LITTERA SCRIPTA MANET

ПОИСК

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА

№47-48 (1953-1954) I 20 НОЯБРЯ 2026

ВЫХОДИТ С МАЯ 1989 ГОДА

www.poisknews.ru

УЧЕНЫЕ ОБСУДИЛИ РАЗВИТИЕ ТЕРАГЕРЦОВОЙ ФОТОНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ В РОССИИ *стр. 5*

ВЕДУЩИЕ КАРДИОЛОГИ СТРАНЫ СВЕРИЛИ ЧАСЫ *стр. 8*

ТРАНСПОРТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АРКТИКИ РАЗРАБАТЫВАЮТ В НОВОСИБИРСКЕ *стр. 12*

Проценты на гениев

Кому и за что в 2026 году вручили Макариевскую премию *стр. 3*

Фото Николая Степаненкова

Конспект

Мыслить в унисон

Для внедрения ИИ в образование требуется особая подготовка

Прошло заседание Президиума Совета при Президенте РФ по науке и образованию под председательством Дмитрия Медведева. Центральной темой повестки стало использование технологий искусственного интеллекта в образовательной сфере. Ключевое внимание было уделено вопросам сохранения самостоятельности мышления и развития творческих способностей обучающихся.

- Важно формировать такие условия для интеграции ИИ в обучение, чтобы он не подменял собой образовательный процесс, не блокировал навыки самостоятельного мышления и развитие собственных творческих способностей. Для этого требуются особая подготовка педагогов, корректировка образовательных стандартов и методик преподавания, а также мониторинг влияния ИИ на познавательные способности и эмоциональное состояние учеников, - отметил Д.Медведев.

По мнению члена Президиума Совета, президента Российского Союза ректоров, ректора МГУ академика В.А.Садовничего, приоритетная задача - интегрировать технологии искусственного интеллекта в образовательный процесс так, чтобы это не снижало образовательные стандарты, а, напротив, способствовало повышению качества образования. Именно педагог остается центральной фигурой обучения, поскольку оно предполагает не только передачу знаний, но и человеческое общение, наставничество, эмоциональную поддержку, воспитание и формирование личности. Еще одна задача - обеспечение подготовки специалистов, владеющих методами искусственного интеллекта и способных проводить фундаментальные и прикладные исследования. ■



Фото Николая Степаненкова

Возрождение конференции

Соловки остаются в центре внимания ученых

Осенью 2027 года на площадке Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. академика Н.П.Лаверова Уральского отделения РАН в Архангельске пройдет Всероссийская научная конференция «Природное и историко-культурное наследие Соловецкого архипелага», посвященная предстоящему 600-летнему юбилею основания первого монашеского поселения на Соловецком архипелаге. Эта дата будет широко отмечаться в 2029 году в соответствии с Указом Президента РФ.

На Соловках регулярно проводят исследования ученые ведущих учреждений Российской академии наук и вузов страны. Начиная с 2003 года, исследователи несколько раз подводили итоги полевых работ в рамках научной конференции «Проблемы мониторинга природной среды Соловецкого архипелага» в Архангельске, однако эта традиция была прервана. В 2027 году форум возобновится под эгидой Министерства науки и высшего образования, расширив круг обсуждаемых проблем. Программа конференции охватит не только естественно-научные и технические направления, но и историко-культурную, духовную проблематику.

- В силу своей уникальности Соловки привлекательны для исследователей из разных регионов России. На постоянной основе на архипелаге работают не только архангельские и карельские ученые, но и наши коллеги из структур Российской академии наук и вузов Москвы и Санкт-Петербурга: Института океанологии им. П.П.Ширшова РАН, Института озероведения РАН, Института географии РАН, Института археологии РАН, Института истории материальной культуры РАН, Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова и других учреждений. Мы планируем собрать этот большой коллектив: Архангельск станет точкой притяжения, где встретятся специалисты по Соловкам из разных регионов. Предполагается участие региональных центров РАН, - сообщил директор Лаверовского центра член-корреспондент РАН Иван Болотов.

Сопредседатели оргкомитета конференции - вице-президент РАН, председатель Уральского отделения РАН академик Виктор Руденко, заместитель министра науки и высшего образования Денис Секиринский и губернатор Архангельской области Александр Цыбульский. ■

Общее собрание членов РАН

Ученые обсудят продовольственную безопасность, квантовые и медико-биологические технологии

Общее собрание членов Российской академии наук состоится в Москве 8 декабря 2026 года. Его научная сессия продолжит тему участия Академии наук в решении проблем научно-технологического развития Российской Федерации.

В повестке: доклады академиков РАН Николая Долгушкина («Технологическое обеспечение продовольственной безопасности») и Степана Калмыкова («Новые атомные и энергетические технологии»), Сергея Алдошина («Новые материалы и химия») и Сергея Чернышева («Научный космос в национальном проекте "Развитие космической деятельности"»), Дмитрия Марковича («Промышленное обеспечение транспортной мобильности»). Член-корреспондент РАН Вероника Скворцова расскажет о развитии медико-биологических технологий, а академик РАН Александр Горбацевич - об экономике данных и цифровой трансформации государства.

Общее собрание также рассмотрит вопросы внесения изменений в Устав РАН, утверждение положений об отделениях Российской академии наук, утверждение списочного состава отделений и секций. ■

Флагман сотрудничества

Президент РФ поздравил первый российско-китайский вуз с юбилеем

Владимир Путин посетил первый совместный вуз России и Китая - Университет МГУ и Пекинского политехнического института в Шэньчжэне, где участвовал в саммите АТЭС. Владимир Путин поздравил студентов и преподавателей с 10-летием вуза.

- Совместный университет уже стал настоящим флагманом двустороннего сотрудничества в сфере образования, воплотил в себе лучшие традиции высшей школы России и Китая, по праву завоевал широкое международное признание и большой авторитет. Непосредственно перед нашей встречей у нас состоялась обстоятельная беседа с моим хорошим другом Председателем Си Цзиньпином. Мы, в частности, с удовлетворением констатировали, что научно-образовательные сотрудничество занимает одно из приоритетных мест в развитии всего комплекса российско-китайских отношений, всеобъемлющего партнерства и стратегического взаимодействия, - сказал глава государства.

В университете работают 10 факультетов и 5 центров - по евразийским исследованиям, сравнительному правоведению, искусству, китайскому и русскому языкам. В шэньчжэньском вузе 5 тысяч студентов осваивают более 60 образовательных программ по математике, физике, химии, другим естественным дисциплинам, а также по гуманитарным наукам. Преподавание осуществляется и на китайском, и на русском языках. Серьезный потенциал накоплен коллективом университета и в сфере академических исследований, развитии технологий, в том числе искусственного интеллекта. Регулярно организуемые крупные научные мероприятия и конкурсы привлекают участников не только из России и Китая, но практически со всего мира. Так, в последние годы в Шэньчжэне проведены Менделеевская олимпиада по химии, конкурс инженеров летательных аппаратов, а также фестиваль популяризации науки «НАУКА 0+». А в эти дни здесь проходит м ежднародная конференция русистов.

В.Путин также отметил, что в России обучаются свыше 60 тысяч китайских студентов. В свою очередь, в КНР получают высшее образование более 20 тысяч российских молодых людей. ■

Контуры центра

Суперкомпьютер позволит создавать структуры на молекулярном уровне

Новый суперкомпьютерный центр Российской академии наук и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», который будет организован по решению Президиума РАН, даст возможность моделировать и создавать практически любые структуры на молекулярном уровне. Об этом заявил вице-президент РАН Владислав Панченко на Курчатовском геномном форуме («КурчатовГенТех-2026»).

- Архитектура центра предполагает решение задач математического моделирования, системного анализа как для моделирования сложных структур и объектов, так и для моделирования биотканей, создания белковых структур, вообще любых структур на молекулярном уровне, - рассказал В.Панченко.

По словам академика, «это будет распределенный компьютерный центр с двумя контурами: открытый контур для широкой научной публики и закрытый контур, доступный только исследователям, которые непосредственно ведут эти работы».

К созданию национального суперкомпьютерного центра совместно с НИЦ «Курчатовский институт» в августе на заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию в Новосибирске призвал президент РАН Геннадий Красников.

В.Панченко также отметил, что РАН и Курчатовским институтом «практически создан томограф с разрешающей способностью на 4-5 порядков выше, чем у стандартных машин». «Это говорит о том, что мы можем на томографе с полем около двух тесла рассматривать объекты, анализировать томограммы, которые в настоящий момент трудно сделать и на пятитесловых машинах», - отметил вице-президент РАН. ■



Фото Николая Степаненкова

Горизонты

Проценты на гениев

Кому и за что в 2026 году вручили Макариевскую премию

Татьяна ЧЕРНОВА

Православные архиереи, чествующие физиков и генетиков в Президиуме Российской академии наук, - сценарий, ломающий привычные стереотипы. Тем не менее за этим стоит полуторавековая традиция. Прошедшая в ноябре 2026 года церемония вручения Макариевской премии по естественным наукам продолжает дело, начатое еще в XIX веке на гонорары иерарха-академика. Сегодня этой наградой отмечают передовые научные труды - от экологического мониторинга микрочастиц пыли до палеогеномики.

История премии началась с личного финансового решения человека, которого в миру звали Михаил Петрович Булгаков. Сын сельского священника из Курской губернии сделал блестящую академическую карьеру еще до принятия высокого сана. В истории науки он остался как автор фундаментальной 12-томной «Истории Русской Церкви» и пятитомного «Православно-догматического богословия». Стал членом Императорской Академии наук - редкий случай, когда церковный иерарх входил в высший научный ареопаг страны наравне с физиками и математиками.

В 1841 году, переходя со студенческой скамьи на кафедру бакалавра Киевской духовной академии, молодой ученый дал себе обет: не тратить ни копейки из авторских гонораров. За четверть века кропотливой работы ему удалось накопить колоссальную по меркам XIX века сумму - 120 тысяч рублей серебром. В 1867 году, будучи уже архиепископом Харьковским Макарием, он передал свой капитал государству на условиях неприкосновенного фонда, говоря современным языком, создал классический эндаумент. Проценты с этой суммы должны были идти на ежегодные премии отечественным исследователям.

Первое вручение состоялось в 1884 году, уже после смерти учредителя. До революции 1917 года премия присуждалась 35 раз, причем охватывала не только богословие, но и светские дисциплины: Академия наук распределяла награды по всем отраслям знаний. После 1918 года фонд прекратил существование, а история премии прервалась почти на восемь десятилетий. Возродили награду в 1995-1997 годах совместными усилиями РПЦ, РАН и правительства Москвы. Сегодня премии вручаются поочередно: по нечетным годам - за гуманитарные исследования, по четным - за достижения в естественных и точных науках.

Открывая церемонию 2026 года, президент РАН академик Геннадий Красников подчеркнул преемственность традиций.

- Эта премия не только носит имя митрополита Макария, но и продолжает его дело - дело человека, который искренне заботился о развитии науки и поддерживал ученых, - отметил Г.Красников. - Вот уже много лет Макариевская премия служит примером плодотворного взаимодействия церкви, научного сообщества нашей страны и государства.

Конкурс 2026 года, приуроченный к 210-летию со дня рождения митрополита Макария, был проведен по-академически серьезно. По словам председателя экспертного совета по естественным наукам, вице-президента РАН академика Владислава Панченко, на соискание поступили 33 заявки. Причем тринадцать из них - от исследователей моложе 35 лет. Лидером по числу поданных работ стал Томск (13 заявок), опередивший Москву (9) и Новосибирск (3); также в конкурсе участвовали ученые из Санкт-Петербурга, Иркутска, Владивостока, Екатеринбурга, Кемерово и Ульяновска.

Всего на премию подалось 56 соискателей, включая одного академика, трех членов-корреспондентов РАН, 16 докторов и 18 кандидатов наук, а также 18 аспирантов и студентов. Оценку работ проводили 38 экспертов, в их числе 16 академиков и шесть членов-корреспондентов РАН. По итогам экспертного отбора награды распределились в трех номинациях.

> Премия продолжает дело человека, который искренне заботился о развитии науки и поддерживал ученых.

В категории точных и естественных наук первую премию получил академик РАН, директор ЦНИИ эпидемиологии Василий Акимкин - за систему генетического мониторинга возбудителей болезней. Вторую премию присудили Алексею Соловченко из МГУ им. М.В.Ломоносова - за фотобиотехнологии защиты окружающей среды. Третью премию разделили вирусологи из МГУ Ольга Карпова, Николай Никитин и Екатерина Евтушенко, создавшие вакцины на основе вирусов растений, и иркутский биофизик Денис Аксенов-Грибанов, исследовавший адаптацию живых систем. Молодежными наградами отмечены Иван Якушевич - за работу по хиральной спинтронике, Вадим Сосуновский - за творческий подход к физвоспитанию дошкольников, Мария Афинина - за проект по вестибулярной имплантации, а также сибирские материаловеды Майя Байгонакова и Марина Ковалева, разработавшие имплантаты из никелида титана.

В номинации по экологии и природопользованию первую премию разделили химики во главе с Андреем Вошкиным - за гибридные экстракционные технологии - и петербургский исследователь, диакон Андрей Глухов, издавший труд о христианстве и экологическом кризисе. Кроме того, награду в этой номинации получили ихтиолог Александр Касумян - за изучение поведения рыб - и геохимики под руководством Петра Федотова, проанализировавшие наночастицы городской пыли. Молодежные премии ушли кемеровским разработчикам гидропоники Виктории Крюк и Роману Ворошилину, а также томичу Богдану Михалейко за исследование парниковых газов в сибирских водоемах.

В историко-культурной номинации премию завоевала команда палеогенетиков ФИЦ биотехнологий РАН под руководством Егора Прохорчука - за реконструкцию геномов правителей Земли Русской - Рюриковичей. Именно эта работа стала самой резонансной и яркой иллюстрацией того, как точные науки могут пересекаться с гуманитарными.

Изучение древней ДНК представителей династии Рюриковичей открывает принципиально новые возможности. Методы палеогеномики позволяют сегодня с высокой точностью реконструировать не только популяционную принадлежность и родственные связи исторических фигур, но и фенотипические признаки, а также демографические процессы эпохи.

Выступая на церемонии от имени лауреатов, руководитель коллектива член-корреспондент РАН Егор Прохорчук затронул тему биологического детерминизма - вопрос, который регулярно всплывает в современной поведенческой генетике. По его словам, хотя в геномах средневековых князей действительно нашли отражение брачные стратегии, обусловленные политическими мотивами того времени, сводить личность и исторический выбор человека исключительно к нуклеотидным последовательностям невозможно. Подобные исследования наглядно показывают, как современные научные методы помогают по-новому взглянуть на историю.

Спустя полтора столетия решение одного просветителя, вложившего личные гонорары в поддержку талантов, продолжает приносить плоды. Остается лишь пожелать, чтобы таких долгосрочных инициатив, объединяющих ученых из самых разных сфер, становилось больше. ■

Фото предоставлено СПбПУ



Знай наших!

Энергетика на собственных технологиях

В Политехе создали основу для производства важнейших узлов газовых турбин

Надежда ВОЛЧКОВА

Ученые Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого разработали и внедрили аддитивные технологии получения критически важных узлов газотурбинных установок. За эту работу сотрудники СПбПУ Павел Новиков, Игорь Полозов и Кирилл Стариков (на снимке), а также научный руководитель авторского коллектива со стороны ПАО «Газпром» Виктор Середёнок удостоены премии Правительства РФ 2026 года в области науки и техники для молодых ученых.

- Для Политеха эта премия - признание пути от фундаментальных исследований к собственному оборудованию и производству, который мы прошли вместе с коллегами из ПАО «Газпром». Для нас особенно важно, что результат подтвержден не только в лаборатории, но и в промышленной эксплуатации, - отметил и. о. директора Научно-производственного центра СПбПУ П.Новиков.

О том, как фундаментальные исследования превращаются в промышленные технологии, а уникальный научно-инженерный потенциал университета позволяет решать задачи технологической независимости страны, «Поиску» рассказал руководитель направления доктор технических наук Анатолий ПОПОВИЧ - директор Института машиностроения, материалов и транспорта Политеха.

Газотранспортная система России - это сотни тысяч километров магистральных трубопроводов. Чтобы поддерживать в них необходимое давление, на компрессорных станциях работают мощные газотурбинные установки. Надежность этих сложных машин во многом зависит от деталей горячего тракта, которые испытывают экстремальные температуры и воздействие агрессивной среды.

Если представить газотурбинную установку как организм, то наиболее сложные узлы, расположенные в горячем тракте, - это ее сердце, - объясняет А.Попович. - Раньше значительную часть таких агрегатов и запасных частей поставляли зарубежные компании, в том числе Siemens и General Electric. После их ухода с российского рынка остро встал вопрос ремонта и замены изнашивающихся компонентов. Отсутствие одной критически важной детали может остановить работу газоперекачивающего агрегата.

Около трех лет назад ПАО «Газпром» обратилось к Политеху с задачей разработать отечественные технологии изготовления таких деталей. Выбор университета был закономерен: здесь сложились сильные научные школы в области материаловедения и машиностроения, а специалисты более десяти лет развивают аддитивные технологии и входят в число ведущих российских коллективов этого направления. Ученым надо было не просто наладить выпуск аналогов, но и создать технологии производства сложных узлов, не уступающих зарубежным, а по ряду характеристик превосходящих их.

Для деталей горячего тракта необходимы жаростойкие никелевые сплавы, сохраняющие прочность при высоких температурах. Но при лазерной 3D-печати такие материалы склонны к растрескиванию. Из-за многократного нагрева и охлаждения возникают внутренние напряжения, а низкая пластичность не позволяет металлу их компенсировать.

Нельзя было просто взять существующий принтер и напечатать на нем нужную деталь. Требовалось научиться создавать совершенно другие теплофизические условия процесса, - рассказывает А.Попович.

Исследователи изучили поведение сплавов при лазерном плавлении и установили, как температура влияет на образование трещин и формирование структуры материала. Выяснилось, что для наиболее сложных сплавов необходим предварительный нагрев платформы до 800-1100 °С.

Но, например, для турбинных лопаток важно не только отсутствие дефектов. Их кристаллическая структура должна быть ориентирована вдоль направления рабочих нагрузок. При традиционном производстве этого добиваются специальными методами литья, сопряженными с технологическими сложностями и риском брака.

Решением стала разработанная Политехом совместно с компанией 3DLAN установка высокотемпературного лазерного синтеза «Меркурий». Она позволяет нагревать рабочую платформу до 1300 °С и создавать условия для управления кристаллической структурой металла непосредственно в процессе выращивания изделия. Сегодня установка уже запатентована. На ней получены образцы без горячих трещин из трудносвариваемых жаропрочных сплавов.

При этом печать - только один этап производства. После нее детали проходят горячее изостатическое прессование и термическую обработку, позволяющие обеспечить механические характеристики на уровне требований к литым аналогам.

- Важнейший результат сотрудничества с промышленным партнером - создание в Политехе полного производственного цикла. Под заказ было организовано специальное производство с необходимым оборудованием для печати, термообработки и изготовления готовых узлов, - подчеркивает А.Попович.

> Политех создал технологическую платформу для работы с целым семейством трудносвариваемых жаропрочных сплавов.

Испытательной площадкой для новых решений стал мощный газоперекачивающий агрегат ГПА-32 «Ладога» производства Невского завода. Это современная газотурбинная установка, используемая на компрессорных станциях страны и играющая важную роль в обновлении российской газотранспортной системы. Именно для нее Политех разрабатывает и изготавливает критически важные компоненты.

Первым результатом стало освоение производства завихрителей топливных форсунок. Разработана документация на форсунку в сборе, опытные образцы прошли испытания, заключен контракт на производство и поставку.

Следующий этап локализации производства деталей горячего тракта для ГПА-32 «Ладога» - это изготовление лопаток с направленной кристаллической структурой на 3D-принтере с подогревом рабочей зоны построения, нанесение на нее термобарьерных покрытий и проведение испытаний. Сейчас эта работа в Политехе на заключительном этапе.

По мнению А.Поповича, значение разработки выходит далеко за рамки газотранспортной отрасли. Политех создал технологическую платформу для работы с целым семейством трудносвариваемых жаропрочных сплавов. Это открывает возможности для изготовления сложных деталей газотурбинных двигателей, используемых в энергетике, судостроении и авиации.

В ближайших планах - освоение выпуска топливных форсунок в сборе и сопловых аппаратов, а в перспективе - рабочих лопаток турбин. Накопленный опыт может быть востребован при создании отечественных авиационных двигателей, в том числе для перспективных широкофюзеляжных самолетов.

Путь от исследований структуры металла до детали, тысячи часов работающей в реальной турбине, показывает, как фундаментальная наука становится инструментом решения государственных задач. Это не просто импортозамещение отдельных компонентов, а создание собственных технологий и производственных возможностей, от которых зависят надежность газотранспортной инфраструктуры, энергетическая безопасность и технологическая независимость России. ■

Фото пресс-службы РАН



В Президиуме РАН

Нужный диапазон

Ученые обсудили развитие терагерцовой фотоники и электроники в России

Андрей СУББОТИН

Очередное заседание Президиума Российской академии наук было посвящено вопросам развития фотоники и оптоэлектроники терагерцового диапазона в РФ.

Со вступительным словом выступил вице-президент РАН Владислав Панченко, уточнивший, что терагерцовый диапазон - это частота от 0,1 до 10 ТГц, то есть длина волн составляет от 3 до 30 микрон. Этот диапазон лежит на стыке радиофизики и оптики. Долгое время он оставался малоизученным диапазоном электромагнитного спектра. В этом диапазоне находятся все вращательные спектры молекул, колебательные моды кристаллических решеток и биомолекул и, что немаловажно, значительная часть излучения Вселенной, пояснил Владислав Яковлевич.

Сделав краткий экскурс в историю исследований этого явления, академик отметил, что в России имеются квант-каскадные лазеры терагерцового диапазона, созданные полностью на отечественной технологической базе по инициативе академика Алфёрова.

С докладом «Терагерцовая фотоника: от работ П.Н.Лебедева до исследования вакуумных флуктуаций» выступил академик РАН Александр Шкуринов, напомнивший, что первенство в генерации сверхкоротких электромагнитных волн принадлежит Петру Николаевичу Лебедеву. Ученый обратил внимание коллег на английскую публикацию 1971 года, которая как раз подтверждает приоритет российской науки в области генерации терагерцовых волн.

А современные российские разработки позволяют передавать широкополосный сигнал в диапазоне 140-220 ГГц с перспективой расширения несущей частоты до 600 ГГц. По словам Александра Павловича, это открывает путь к созданию сетей 6G и даже 7G. В своем выступлении академик уделил много внимания практическим приложениям: приборам для ранней диагностики синдрома сухого глаза, а также эндоскопам для раннего выявления опухолей предстательной железы с использованием искусственного интеллекта в режиме реального времени. Кроме того, развивается терагерцовая лидарная техника на российской элементной базе для беспилотников, позволяющая строить карты скрытых под землей объектов. Новые методы находят применение и в гуманитарной сфере: терагерцовая визуализация позволяет послойно изучать произведения искусства в Эрмитаже, Русском музее и Третьяковской галерее.

- Мощные источники терагерцового излучения - сегодня одно из ключевых направлений развития фотоники, - подвел итог сказанному А.Шкуринов, продемонстрировав коллегам монографию по этой тематике, изданную Российской академией наук.

Академик Сергей Никитов, возглавляющий Институт радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН, начал с представления уникальной научной установки «Криоинтеграл», созданной на базе лаборатории сверхпроводниковых устройств для приема и обработки информации, являющейся одним

> Мощные источники терагерцового излучения - сегодня одно из ключевых направлений развития фотоники.

из ведущих исследовательских центров в этой области в России. Эта установка специализируется на разработке и исследовании сверхпроводниковых устройств, которые применяются для приема и обработки информации. Ее ключевое направление - создание компонентов для терагерцовой электроники, включая сверхпроводниковые интегральные генераторы и приемники с квантовой чувствительностью. Такие устройства открывают новые возможности в области связи, астрофизики и квантовых технологий.

Докладчик также рассказал о сверхпроводниковых интегральных генераторах и приемниках ТГц-диапазона с квантовой чувствительностью. Ученый отметил, что сверхпроводниковая электроника позволяет создавать устройства с уникальной функциональностью, недоступной полупроводниковым аналогам, обеспечивая генерацию и прием колебаний в ТГц-области спектра. Такие технологии критически важны для наземной и космической радиоастрономии. В частности, с их помощью была зарегистрирована тень черной дыры в галактике М87 на частоте 250 ГГц при шумовой температуре 50 К.

Выступление академика Александра Сигова было посвящено применению двумерных материалов в терагерцовой фотонике. Ученый отметил, что главную роль играет основной функциональный материал - магнитник, а 2D-материалы обеспечивают усиление эффекта за счет настройки интерфейса. Основные области применения ТГц-технологий - визуализация и зондирование, связь (сети 6G) и спектроскопия.

Директор Института физики полупроводников СО РАН академик Александр Латышев представил коллегам готовые продукты и перспективные разработки, закрывающие «терагерцовую щель» (область между микроволновым и инфракрасным диапазонами). Среди перечисленных им приборов - фотоприемники на квантовых ямах, матричные терагерцовые фотоприемные устройства на основе углеродных нанотрубок, фазовые пространственные модуляторы субтерагерцового (субТГц) излучения, субТГц-эллипсометры и квантовый сенсор электромагнитного поля.

Его коллега академик Игорь Кукушкин уделил внимание разработке элементной базы для отечественных субТГц-систем. По словам Игоря Владимировича, в мировой практике широкое применение находят субТГц-системы для высокоскоростной беспроводной передачи данных, радиолокации, наземно-космической связи, спутникового интернета, дистанционного зондирования Земли, систем безопасности. Соответственно, возникает необходимость создания отечественной компонентной базы. Для решения этих задач в Институте физики твердого тела им. Ю.А.Осипьяна разработаны генераторы, синтезаторы, быстродействующие детекторы, умножители частоты, усилители мощности, модуляторы, аттенюаторы, изоляторы, смесители, радиометры и измерители мощности и другие приборы. Особое внимание академик уделил уникальным многопиксельным матрицам детекторов, аналогов которым нет в мире.

Игорь Владимирович подчеркнул, что созданное в институте опытное производство элементной базы субТГц-фотоники «может быть масштабировано, что позволит обеспечить потребности страны в области беспроводной связи и систем безопасности».

Член-корреспондент РАН Николай Винокуров (ИЯФ СО РАН) представил работы на Новосибирском лазере на свободных электронах, отметив, что под Новосибирском недавно запустили источник синхротронного излучения «СКИФ» и рассматривается проект использования этого накопителя для генерации ТГц или дальнего инфракрасного излучения. Доклад о квантово-каскадных лазерах (ККЛ) ТГц-диапазона сделал ведущий научный сотрудник Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» Рустам Хабибуллин. Терагерцовым малопериодным импульсам для экстремальной оптики и удаленного зондирования посвятил свое выступление профессор Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова Андрей Савельев.

Заместитель генерального директора по научной работе Научно-производственного предприятия «Исток» им. А.И.Шокина Сергей Щербаков говорил о создании приборной базы терагерцовой электроники.

- За рубежом развитие таких систем ведется в рамках государственных программ. В Российской Федерации разработкой приборов и систем терагерцового диапазона преимущественно занимаются организации РАН, при этом они, как правило, не выходят на коммерческий рынок и применяют приборы для решения специальных, в большей степени, исследовательских задач. И, как правило, редко выходят за рамки технологических демонстраторов или демонстраторов возможностей, - сказал Сергей Владиленович, отметив, что имеющийся в РФ научно-технический задел может стать основой для формирования сквозной координационной программы развития терагерцовой электроники. ■

Фото Артема Чернявского



Ректор ТГУ профессор М.Криштал (справа) показывает академику РАН А.Макарову разработки университета.

Твои университеты

Магний под контролем

Производимые в Тольятти имплантаты набирают популярность

Татьяна СОКОЛОВА

Получить новый материал и изготовить из него опытный образец - еще не значит создать медицинское изделие. Для этого нужны воспроизводимая технология, производственная площадка, система контроля качества и партнер, который понимает требования рынка. В Тольяттинском государственном университете (ТГУ) эту цепочку собрали для биорезорбируемых имплантатов из магниевых сплавов. В 2026 году в ТГУ запущено производство этих медицинских изделий.

Биорезорбируемость (от др.-греч. βίος - жизнь и лат. resorbere - поглощать) - это свойство материала или устройства с течением времени полностью разрушаться и выводиться (или усваиваться) организмом естественным путем. Это ключевая характеристика для целого класса медицинских имплантатов.

В случае ТГУ речь идет о винтах и спицах для остеосинтеза - сейчас в университете производят 62 их различных типа и размера. Такие изделия создают стабильную фиксацию обломков при переломе, помогая кости срастись, а затем постепенно рассасываются в организме, поэтому для их удаления не требуется повторная операция. Материал имплантата должен обладать определенными механическими свойствами. Но кроме того, необходимо понимать, как со временем эти свойства будут меняться, насколько предсказуемо протекает коррозия.

- Путь от научного результата до производства редко бывает простым, - говорит один из авторов разработки и куратор проекта, ректор ТГУ, доктор физико-математических наук, профессор Михаил Криштал. - Можно получить хорошую технологию или материал, изготовить лабораторный образец и на этом остановиться, как во многих случаях в университетах и происходит. Чтобы выпускать продукт серийно, необходимо перейти от лабораторной технологии к промышленной, а это совершенно другой набор оборудования, выстраивание цепочки поставок и производства, обеспечение контроля качества на всех производственно-технологических участках. Нужно научиться грамотно считать себестоимость изделий, нанять и обучить персонал, обеспечить маркировку, стерилизацию, упаковку, складирование и отгрузку готовых изделий, выстроить четкие отношения с поставщиками сырья и заказчиком оптовых партий.

> **Вся история создания контрактного производства на базе университета, стартовавшая от фундаментальных исследований, причем в такой тонкой сфере, как медицинские изделия, очень нетипична для вузов.**

В этом проекте нам надо было добиться необходимой чистоты исходного сплава (то есть снизить содержание примесей в нем до требуемого уровня), выстроить технологию обработки заготовки методом интенсивной пластической деформации, включая всестороннюю изотермическую ковку, и понять, насколько готовое изделие правильно выполняет свои функции в организме человека. С таким множеством сложных задач без кооперации справиться невозможно. Поэтому мы выступили интеграторами всей технологической цепочки, объединив разные организации.

Но об этом ниже.

Производство по заказу

Вывод продуктов проекта на рынок находится в зоне ответственности стратегического бизнес-партнера ТГУ - ООО «Медицинская торговая компания» (МТК). В январе 2024 года она получила регистрационное удостоверение РЗН 2024/21929 на биорезорбируемые имплантаты для остеосинтеза. ТГУ указан в нем как единственная производственная площадка. МТК - заказчик.

В 2026 году стороны заключили два договора OEM (Original Equipment Manufacturer, контрактное производство) - на изготовление имплантатов и поставку прутков. На базе ТГУ было организовано контрактное производство под брендом заказчика MgSorb. То есть университет не передает партнеру созданную производственную цепочку и технологию и не отходит в сторону после запуска производства, а остается держателем технических компетенций, включая патенты и ноу-хау на заготовку прутка, из которого изготавливаются имплантаты.

Производство спиц и винтов под брендом MgSorb началось в ТГУ прошлой осенью. До конца 2025 года было выпущено 1700 изделий. За 2026-й уже изготовлено 2,2 тысячи изделий, а всего до конца 2026 года будет отгружено 3650 винтов и спиц. Проектная мощность площадки - 10 тысяч изделий в год при односменной работе, с возможностью увеличения до 30 тысяч.

Двойной контроль

В 2026 году производственная площадка прошла через две серьезных проверки. Во-первых, Инспекция Всероссийского научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники Росздравнадзора проверила весь жизненный цикл продукции: закупки, производство, контроль качества, маркировку, упаковку и прослеживаемость изделий (возможность в любой момент восстановить «историю» изделия или партии: из какого материала оно сделано, кто и когда его изготовил, какие операции проходило, где хранилось, кому было поставлено и где используется). Такой контроль жизненного цикла осуществляется раз в пять лет, а также в случаях, когда меняется технология производства или технические условия. Эксперты установили, что и имплантаты, и полуфабрикаты для них выпускаются с соблюдением всех требований нормативной документации. Отклонений не выявлено.

Отдельно компания «Энергия Плюс» провела ресертификационный аудит (то есть повторную проверку) системы управления качеством ТГУ, чтобы подтвердить соответствие этой системы ГОСТу ISO 13485 «Изделия медицинские. Система менеджмента качества. Требования для целей регулирования». По итогам получен новый сертификат РОСС RU.ФК54.К00047 от 17 сентября 2026 года со сроком действия до 16 сентября 2029 года.

- Инспекция производства и ресертификационный аудит СМК направлены на проверку разных подсистем, поэтому нужно и то, и другое. Инспекцией охвачена вся производственно-технологическая цепочка - от закупки материалов до поставки готовых изделий, а аудит изучает ее документационное обеспечение для сквозного контроля качества, - объясняет ректор. - Обе проверки были достаточно жесткие. Надо заметить, что вся история создания контрактного производства на базе университета, стартовавшая от фундаментальных исследований, причем в такой тонкой сфере, как медицинские изделия, очень нетипична для вузов. Помимо принятия локальных решений она трансформировала многие общеуниверситетские процессы, а главное - изменила подходы к пониманию конечного результата научной работы.

Кооперация

Проект реализуется в рамках консорциума «Новые технологии

Технические параметры изделия в конечном счете проверяются не в отчете, а в клинической практике.



Фото Артема Чернявского

Ректор М.Криштал представляет министру науки и высшего образования РФ В.Фалькову участок производства магниевых имплантатов.

для магниевых сплавов», инициатором создания и управляющей организацией которого стал ТГУ при реализации программы «Приоритет-2030». В него также входят Институт проблем сверхпластичности металлов РАН (Уфа), Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск), Самарский государственный медицинский университет, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Соликамский опытно-металлургический завод, ООО «МТК» и ООО «МАГНАТЕК».

Такой состав позволяет интегрировать все необходимые компетенции для получения готового продукта. Тольяттинский госуниверситет вместе с научными организациями участвует в НИОКР, металлургическое предприятие обеспечивает поставку отливок по разработанной рецептуре, медицинские организации проводят доклинические и клинические исследования, а бизнес-партнер осуществляет регистрацию продукта и вывод его на рынок. Кроме выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ТГУ совместно с МТК координирует весь проект и отвечает за всю производственно-технологическую цепочку.

Бизнес-партнер инвестировал свои средства в создание производства на базе университета, а также в проведение НИОКР, необходимых для постановки продукта на производство. Надо сказать, что при переходе от лабораторной технологии к промышленной НИОКР не прекращаются, а приобретают несколько другие формы, фактически встроенные в проект. В свою очередь, вуз использует в проекте университетскую инфраструктуру, созданную благодаря реализации нескольких мегагрантов с привлечением ведущих ученых, а также в рамках передовой инженерной школы «ГибридТех» ТГУ.

- Сложные изделия невозможно создать без кооперации, - отмечает ректор. - Задача университета не подменять партнеров, а интегрировать их компетенции, необходимые для реализации проекта, и отвечать за ту часть, которую мы способны сделать лучше других.

Двигаемся дальше!

С запуском производства научная работа не завершилась. В ТГУ продолжаются исследования медицинских магниевых сплавов для биорезорбируемых имплантатов. В частности, управлению скоростью коррозии и повышению коррозионно-механических свойств таких сплавов посвящен проект новой молодежной лаборатории, поддержанный трехлетним грантом в размере более 50 миллионов рублей. В 2026 году получены патенты на многофункциональный комплекс для исследования коррозионного повреждения магниевых сплавов и установку для коррозионно-усталостных испытаний биорезорбируемых материалов. Участники консорциума также работают над стандартом определения скорости резорбции магниевых сплавов. Испытания in vivo прошли в пяти независимых клиниках Москвы, Уфы, Оренбурга, Самары и Саранска.

Отдельное направление - защита поверхности магниевых сплавов и исследования покрытий, получаемых плазменно-электролитическим оксидированием (ПЭО). В университете в 2026 году модернизировали лабораторно-промышленную установку ПЭО мощностью 75 кВт и заменили импортную панель управления на отечественную. Установка обеспечивает обработку алюминиевых и магниевых сплавов в широко регулируемом диапазоне режимов с частотой от 50 до 2кГц. Одновременно установка позволяет обрабатывать до 300 кв. см поверхности.

- Для биорезорбируемого имплантата скорость коррозии - одна из основных характеристик, - подчеркивает М.Криштал. - Определяющим является не только состав сплава, но и микроструктура (прежде всего форма и распределение различных фазовых составляющих и размер зерна, то есть структурные особенности сплава), а также состояние поверхности. Создание оксидно-керамических покрытий методом ПЭО позволяет резко повысить время работы имплантата до начала его интенсивного растворения. Мы также тестируем другие методы управления состоянием поверхности, в том числе химическое фторирование или экспресс-обработку поверхности плавиковой кислотой для удаления центров коррозии. Поэтому мы продолжаем исследования и развиваем методы испытаний даже после запуска производства. Следующий этап - расширение номенклатуры изделий. В частности, уже начали заниматься пластинчатыми имплантатами. Требования к предсказуемости свойств здесь еще более строгие.

Обратная связь

В апреле 2026 года в НИИ скорой помощи им. Н.В.Склифосовского прошла конференция «MgSorb: клинический опыт и перспективы применения магниевых имплантов». Более 150 практикующих хирургов обсуждали опыт применения биорезорбируемых имплантатов производства ТГУ и предлагали варианты их модификации.

Для инновационной разработки это необходимая часть работы. Технические параметры изделия в конечном счете проверяются не в отчете, а в клинической практике. Предложения врачей помогают определить следующие задачи для материаловедов и производственников.

По словам коммерческого директора ООО «Медицинская Торговая Компания», врача травматолога-ортопеда Максима Медведева, применение биодеградируемых винтов MgSorb в ведущих медицинских учреждениях России расширяется буквально с каждым месяцем.

- В Санкт-Петербурге их используют прежде всего в Национальном медицинском исследовательском центре травматологии и ортопедии (НМИЦ ТО) им. Р.Р.Вредена - доктора там ставят MgSorb при коррекции вальгусной деформации первого пальца стопы (Hallux Valgus), на внутренней лодыжке, - рассказал он. - Хирурги этого центра - специалисты с колоссальным опытом, и их доверие к нашим имплантатам говорит о многом. Имплантаты также внедрены в практику Городской больницы №38 им. Н.А.Семашко и Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины (ВЦЭРМ) им. А.М.Никифорова МЧС России. Мы получаем исключительно положительные отзывы по их биосовместимости и динамике восстановления костной ткани. Особо отмечу, что пробные операции с MgSorb стартовали в НИИ травматологии и ортопедии им. Г.И.Турнера. Для нас это стратегически важный шаг, поскольку это медицинское учреждение по праву считается центром компетенций в детской ортопедии.

Технология нашла применение и в других медучреждениях. Среди них - Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н.Бурденко (Москва), НИИ скорой помощи им. Н.В.Склифосовского (Москва), сеть частных клиник «Медси», областная детская больница Южно-Сахалинска, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л.Цивьяна.

- Перспективы MgSorb на российском рынке поистине огромны. Мы наблюдаем неуклонный рост числа операций с применением наших имплантатов, и это не просто статистический показатель. За ним стоит реальный, постоянно растущий интерес со стороны врачей-ортопедов, - подчеркивает М.Медведев.

- Для меня принципиально, чтобы этот опыт не оставался единственной удачной историей кооперации, - отмечает М.Криштал. - И мы уже начали переводить его в системную практику. Подобным образом выстраиваем работу еще по двум медицинским проектам с другим партнером. Понятно, что такой формат коммерциализации результатов университетских разработок далеко не единственный. Есть и другие. Например, мы передаем свои технологии заказчикам, чтобы они организовали производство на своей базе. Также выпускаем технологическое оборудование, которое партнеры встраивают в свои производственные цепочки. Однако описанный выше кейс, на мой взгляд, претендует на некую хрестоматийность, поскольку на длительное время создается устойчивая кооперация, в которой понятны роль, ответственность и выгода каждого партнера. Каждый занят своим делом. ■



Институт человека

Дела сердечные

Ведущие кардиологи страны сверили часы

Наталия БУЛГАКОВА

Очередное заседание Научного совета по наукам о жизни при Президиуме РАН было посвящено заболеваниям сердечно-сосудистой системы (ССЗ), точнее - профилактике и нехирургическим методам их терапии. Эти заболевания, как отметил председатель совета академик Владимир Чехонин в вводном слове, остаются ведущей причиной смерти в мире: в глобальном масштабе их доля в структуре смертности достигает 25%, а в развитых странах и в России - около 50%. И это серьезнейшая проблема современности. В нашей стране в последние годы - примерно 310 случаев смертности на 100 тысяч населения. Среди факторов, влияющих на смертность, есть как управляемые - повышенное артериальное давление, высокий уровень холестерина, курение, злоупотребление алкоголем, избыточный вес - так и неуправляемые - возраст, наследственные и сопутствующие заболевания, психоэмоциональный стресс. «Безусловно, нельзя не учитывать влияние и некоторых других аспектов, таких как организация медицинской помощи, доступность и качество диагностики, лечения, профилактических программ», - добавил В.Чехонин.

Проактивный подход

С сообщением о ключевых резервах снижения смертности от болезней кровообращения выступил генеральный директор НМИЦ им. В.А.Алмазова академик Евгений Шляхто. Он подчеркнул, что многое можно сделать за счет профилактических программ, лекарственной терапии, своевременной диагностики и лечения ССЗ. Об этом свидетельствует опыт федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», который шел в 2019-2024 годах в рамках нацпроекта «Здравоохранение». Он позволил, по словам академика, не только нивелировать всплеск летальных исходов во время ковида, но и снизить смертность от повторного инфаркта миокарда благодаря профилактическим и лечебным мерам. Новый федеральный проект с тем же названием входит в другой нацпроект - «Продолжительная и активная жизнь» (на 2025-2030 годы). И он построен по другому принципу. Если в первом варианте реализовывался «кризис-менеджмент», то стратегия второго предполагает проактивный подход, то есть ориентацию на предупреждение болезни и раннее вмешательство. Это особенно важно для ССЗ, ведь многие сосудистые катастрофы развиваются внезапно, но имеют длительный скрытый период, который можно выявить, чтобы скорректировать состояние пациента. «Есть данные, свидетельствующие о том, что своевременная диагностика факторов риска, таких как артериальная гипертензия, нарушение липидного и углеводного обмена, повышения индекса массы тела и других, определяет судьбу человека, - рассказал академик. - Если этих факторов у человека нет до 50 лет, то у него есть шанс еще годы прожить без ССЗ: для женщин - 14 лет, для мужчин - 11-12.

> Своевременная диагностика факторов риска, таких как артериальная гипертензия, нарушение липидного и углеводного обмена, повышения индекса массы тела и других, определяет судьбу человека.

Сложность ведения больных и необходимость особых организационных решений определяются тем, что сегодня, по словам докладчика, речь идет даже не о пандемии, а о синдемии метаболических нарушений: в популяции велико число людей с метаболическим синдромом (когда несколько заболеваний существуют одновременно, а их синергетический эффект усугубляется влиянием окружающей среды). «Синдемия определяет сегодня палитру большинства случаев и заболеваемости, и смертности», - заметил он. Кардиологи, эндокринологи, нефрологи, гастроэнтерологи, считает академик, должны совместно выработать интегративный подход к ведению пациентов с метаболическим синдромом.

Особенность новой медицины - опора на реальные данные. Ставится задача отслеживать состояние пациента на всех этапах оказания помощи и прицельно влиять на управляемые факторы риска (их примерно 38%). Что для этого необходимо? «Прежде всего научные данные, искусственный интеллект, кадры, новые технологии», - ответил Е.Шляхто. Нужны специальные мониторинговые центры и аналитические системы. Кадры, по его словам, будут меняться: лет через пять, считает он, до трети нынешних компетенций медиков «отомрут», появятся новые специальности. Например, превентивный радиолог, специалист по метаболическому здоровью, клинический иммунолог и др.

Увидеть невидимое

Новым технологиям, меняющим практику лечения, посвятила свое выступление главный внештатный специалист-аритмолог Минздрава России, директор НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева академик Елена Голухова. Она отметила, что каждая шестая смерть на планете - от острой сердечно-сосудистой катастрофы, самые высокие цифры смертности связаны с острым инфарктом миокарда. Хотя в России на наших глазах достигнут колоссальный прогресс: за последние 7-8 лет смертность от ССЗ уменьшилась вдвое благодаря правильной и своевременной диагностике, обучению населения, новым возможностям кардиореабилитации после выписки. Любой острый коронарный эпизод, по ее словам, надо рассматривать не как единичную, а как хроническую ситуацию, требующую непрерывного контроля и пожизненной профилактики. В этом смысле совершенно замечательны возможности дистанционного мониторинга.

В последние годы для оценки состояния миокарда используются методы визуализации - современная ядерная диагностика, эхокардиография, ПЭТ… Врач может видеть, как выглядит та самая нестабильная бляшка, которая становится причиной острой сердечно-сосудистой катастрофы. Методы искусственного интеллекта, анализ больших данных позволяют очень точно (на конкретном участке) оценить состояние русла коронарной артерии и выявить факторы риска. Не только сегментарные изменения (например, сужение сосуда), но и изменение фенотипа бляшки - внешние признаки, связанные с активацией факторов воспаления и с нарушениями липидного обмена. То есть с тем, на что кардиологи уже умеют воздействовать, предлагая лекарственные препараты.

Одной из приоритетных задач академик назвала здоровье детей. Здесь, по ее словам, «доступно все: от пренатальной диагностики до современных методов и в образовании, и в хирургическом лечении, и в использовании устройств, и даже в реабилитации».

Смена парадигм

Директор НМИЦ терапии и профилактической медицины Минздрава России академик Оксана Драпкина рассказала о роли генетики в развитии ССЗ. Но сначала напомнила о роли здоровых привычек в снижении смертности от ССЗ и привела впечатляющие результаты исследования корейских коллег, которые несколько лет наблюдали за двумя группами пациентов с фибрилляцией предсердия (мерцательной аритмией). Все пациенты получали препараты согласно клиническим рекомендациям. Но в первой группе проводились постоянные занятия, контролировалось выполнение запрета на курение и алкоголь, подбиралась индивидуальная физическая активность. Вторая получила те же рекомендации, но там пациенты сами решали, придерживаться их или нет. Через семь лет смертность в первой группе была на 82% ниже, чем во второй.

Что же касается генетики, заметила академик, то мы живем в эпоху смены парадигм. Стало ясно, что наследственные заболевания могут проявиться уже во взрослом возрасте, в том числе и у пациентов с ишемической болезнью сердца. Цель генетической диагностики не только постановка, но и детализация диагноза, стратификация риска, определение тактики профилактики и лечения, а также скрининг род-

ственников с целью предотвращения заболеваний, о которых те могут и не подозревать. Генетические технологии позволяют, например, выявлять людей с более высоким риском ишемической болезни сердца. Ученые центра разработали тест-систему для диагностики семейной гиперхолестеринемии (нарушения липидного обмена, с повышением уровня общего холестерина в крови). Сейчас она находится на стадии регистрации. Исследования с использованием данных биобанка центра показали, что за практически одинаковым фенотипом (набором признаков) скрываются разные

> Использование системы поддержки врачебных решений за год фактически вдвое снижает частоту повторных инфарктов.

генотипы и разные ССЗ, которые по-разному лечатся и имеют разный прогноз. По поручению Минздрава создается экспертный центр по наследственным дислипидемиям (нарушению баланса липидов в крови). «Концепция профилактики многофакторных заболеваний, основанная на оценке полигенного риска, очень привлекательная, - отметила О.Драпкина. - Диспансеризация вместе с полногеномным секвенированием даст возможность персонализированной профилактики на протяжении всей жизни».

Цифровые помощники

Первый заместитель генерального директора - заместитель генерального директора по научной работе НМИЦ кардиологии им. академика Е.И.Чазова Минздрава России член-корреспондент РАН Филипп Палеев рассказал о развитии информационных технологий в кардиологии, в частности о дистанционном наблюдении за состоянием здоровья пациента. С этого года возможность его использования вошла в систему государственных гарантий, то есть в систему ОМС. Специализированные системы собирают данные от пациента, анализируют их, оценивают динамику давления, достижение и удержание целевых его уровней. И дают врачу соответствующие рекомендации о необходимой корректировке терапии. Благодаря внедрению такой системы для контроля артериального давления в рамках пилотного проекта пациенты, которым при обычной терапии не удавалось достичь целевого уровня систолического давления, в 70% случаях его достигали, а в остальных - заметно снижали давление. Математический анализ показал, что таким образом можно сократить количество сердечно-сосудистых событий и существенно продлить жизнь людей.

Второе важнейшее направление связано с развитием системы поддержки принятия врачебных решений. Она фактически интегрируется в электронную историю болезни и в режиме реального времени оценивает то, что происходит с пациентом, формируя его цифровой образ и предлагая врачу варианты терапии. Ученые НМИЦ разрабатывают сигнальные маркеры, на основании которых система выдает врачу указания: изменить терапию, провести дополнительные обследования... Было показано, что использование системы поддержки врачебных решений за год фактически вдвое снижает частоту повторных инфарктов у пациентов, перенесших острые сердечно-сосудистые события. Чуть меньший, но тоже значимый эффект получен для страдающих хронической сердечной недостаточностью.

Разобраться с рисками

Заведующий кафедрой госпитальной терапии Медицинского института СПбГУ профессор Андрей Обрезан, выступивший с сообщением об управлении рисками сердечно-сосудистой патологии, отметил, что существующие шкалы рисков несовершенны: они недооценивают возможность инсультов и инфарктов. Существует еще так называемый резидуальный риск (от лат. residuus – «остаточный»). Дело в том, что инсульты, инфаркты и другие сердечно-сосудистые катастрофы зачастую случаются не у тех, у кого факторы риска высоки, а у людей со средними и даже низкими значениями этих факторов. Бляшки находят даже у молодых людей. К тому же количество компонентов резидуального риска растет. «Чтобы у 60-летнего пациента насчитывалось всего два балла риска, он должен иметь абсолютно нормальные давление и холестерин, быть некурящим и, условно говоря, быть женщиной», - заметил профессор. Количество факторов риска слишком велико для отдельно взятого пациента, к тому же целевые пороги (признанные нормы) с течением времени меняются. Предстоит тяжелая работа по исчислению этих факторов, и без технологий искусственного интеллекта здесь тоже не обойтись.

В качестве решения А.Обрезан предложил вести учет максимально доступного числа рисков с раннего возраста - с централизацией хранения и обработки информации: как персональной, так и по когортам и популяции. Ставить персонифицированные цели по каждому параметру, достигать целевых показателей и удерживать их. Привлекать самих пациентов к непрерывному управлению рисками сердечно-сосудистой патологии. И, наконец, искать и внедрять в клиническую практику универсальные методы терапии, чтобы избежать полипрагмазии (одновременного назначения пациенту большого числа препаратов).

Преодолеть предел

В заключение выступил член-корреспондент РАН Вячеслав Рябов, заместитель директора по научной работе НИИ кардиологии Томского НИМЦ. Тема его доклада - «Острый коронарный синдром (ОКС): современные достижения, нерешенные проблемы, новые направления исследований».



Из презентации Елены Голуховой

Острый коронарный синдром - собирательный клинический термин, обозначающий внезапное нарушение кровоснабжения сердечной мышцы из-за острой блокады коронарной артерии. Но просто устранить закупоривший ее тромб недостаточно. У порядка 70% пациентов с восстановленным коронарным кровотоком МРТ выявляет нарушение тканевой микроциркуляции. «Международное сообщество считает, что решение этой проблемы может повлиять на клиническое течение инфаркта миокарда и его последствий», - заметил докладчик.

Существует так называемый рефрактерный феномен no-reflow (от англ. - отсутствие восстановления кровотока). Одно из его проявлений - микроваскулярная обструкция, когда даже после восстановления проходимости крупной коронарной артерии кровь на уровне мелких сосудов не доходит до какого-то участка сердечной мышцы. Уже получившее международное признание исследование томичей показало, что интракоронарное введение эпинефрина приводит к уменьшению объема микроваскулярной обструкции. И хотя, как заметил докладчик, необходимо проверять этот метод на более серьезной выборке, тем не менее можно считать его одним из способов профилактики развития инфаркт-ассоциированного кардиогенного шока - смертельно опасного осложнения инфаркта.

- Мы не обнаружили связи между тяжестью шока и ишемическими характеристиками инфаркта миокарда, что позволяет говорить о том, что мы достигли определенного предела возможностей управления ишемическим событием и что возникают какие-то дополнительные гемодинамические, иммунно-воспалительные, системные механизмы, которые определяют развитие шока, его прогрессирование, летальный исход, - рассказал В.Рябов. - Мы выявили, что одним из факторов, приводящих к быстрому ухудшению состояния пациента, несмотря на довольно-таки эффективную терапию, является синдром системного воспалительного ответа. И, по нашему мнению, это то, чем потенциально мы можем управлять. В настоящий момент мы разрабатываем подходы к получению измеряемых маркеров, которые могли бы отражать и прогнозировать состояние больного. Именно иммунное воспаление - та цель, на которую в будущем может быть направлено лечение.

Благодаря трансляции доклады, прозвучавшие на заседании, могли прослушать не только члены совета и не только медики. Как заметил В.Чехонин, подводя итоги, «совет - важная площадка, которая позволяет развивать взаимодействие между отделениями РАН и решать на совершенно другом научном уровне целый ряд вопросов, который ставит перед нами современная медицина». ■

Фото предоставлено пресс-службой АГТУ ВШН



Перспективы

Режьте с умом

Чтобы убрать лишнее, нужны знания, расчет и умение

Елизавета ПОНАРИНА

В дни Международной научно-практической конференции по проблемам трудноизвлекаемой нефти Александр ДЬЯКОНОВ был всем нужен. Оно и понятно: Александр Анатольевич - ректор Альметьевского государственного технологического университета «Высшая школа нефти», в котором и был организован форум. Но одно дело - административные, хозяйские заботы, и другое - научное общение. Дело в том, что Александр Анатольевич - специалист в области исследования и моделирования поведения материалов при скоростной и сверхскоростной механической обработке в машиностроении, в управлении сложными технологическими и производственными системами.

Шли от буровых

Например, в нефтегазодобыче. Это по его инициативе и под его научным руководством сотрудники, аспиранты и студенты вуза провели за 2020-2026 годы лазерное сканирование и систематизацию более ста наземных промышленных объектов ПАО «Татнефть», разбросанных на территории свыше 150 гектаров. А затем по полученным данным создали информационные цифровые двойники приборов и систем. В результате ученые, конструкторы и технологи обзавелись цифровыми двойниками дожимных насосных станций, групповых замерных установок, товарных парков, очистных сооружений, установок подготовки и перекачки нефти, а также устройств для предварительного сброса воды, комплексной подготовки нефти, включая высокосернистую.

Работа с ней, как известно, требует специальных технологических мер и контроля безопасности, в том числе потому, что содержащиеся в ней сернистые соединения при определенных условиях усиливают коррозию промыслового оборудования, трубопроводов и резервуаров. В сероводородсодержащих средах в зависимости от наличия воды, используемых материалов и условий эксплуатации возможны локальная коррозия и водородное повреждение металла. Сернистые соединения могут также снижать активность отдельных катализаторов нефтепереработки, хотя степень этого влияния зависит от процесса и типа катализатора. Наконец, при выделении сероводорода возникает риск тяжелого отравления персонала, работающего на пунктах приема и сдачи нефти и других производственных участках, поэтому там необходимо строгое соблюдение требований безопасности.

Словом, работа с такой нефтью очень ответственна на всех этапах добычи и переработки, на всех объектах взаимосвязанных промышленных узлов. Потому цифровые двойники сегодня - многофункциональный инструмент. С его помощью создают проектную документацию для новых объектов, собирают достоверные данные по оборудованию, изделиям и материалам, используемые для предварительной оценки стоимости и объемов работ, согласования технических решений на этапе проектирования, интеграции моделей в корпоративные информационные системы. То есть цифровые двойники нужны сегодня как для 3D-моделирования объектов, так и для создания рабочей конструкторской документации целых производств. За 2020-2026 годы такая РКД разработана для 96 позиций оборудования.

> Инженеры, говоря об этой работе, подчеркивали, что понятие «обрабатываемость материалов» размыто. В нормативных документах единого термина нет.

На круглых столах конференции по трудноизвлекаемой нефти я слышала, что так созданы система перемещения мобильной буровой установки, роботизированные приемные мостки, стенд гидроиспытания обсадной трубы и балансирный привод штанговой скважинной насосной установки. А еще установка кустового сброса воды, вертикальные сорбционные фильтры, устройство для извлечения лития, шредер пилотной установки непрерывного пиролиза отработанных автомобильных шин, установки первичной и глубокой переработки лубяных культур и по производству микробного белка.

Причем работа по этой документации не ограничивалась проектом, а доводилась до реального изготовления оборудования и его внедрения в производство. Удалось достичь измеримого технического эффекта. Например, система перемещения мобильной буровой установки при эксплуатации в ООО «Татбурнефть» позволила без демонтажа оборудования в 8 раз сократить сроки перемещения техники. Компания считает, что система хорошо себя зарекомендовала, и активно ее использует.

Эта сторона научной работы доктора технических наук, профессора А.Дьяконова касается нефтегазовой отрасли. Но корень достижений глубже, он уже дал сильную поросль на других направлениях, ибо представляет собой фундаментальную теорию технологической обрабатываемости материалов.

Снимая припуски терминов

Инженеры, говоря об этой работе, подчеркивали, что понятие «обрабатываемость материалов» размыто. В нормативных документах единого термина нет. То есть определения есть, но в излишнем количестве, часто противоречивые, сформулированные, исходя из личного опыта.

Профессор А.Дьяконов, объясняя суть проблемы, тоже признает, что в большинстве случаев под обрабатываемостью понимают способность материала подвергаться обработке. Но дальше переходит к деталям. «Цель резания, например, не просто снятие металла, а как говорим мы, технари, резание - удаление заданного припуска для обеспечения технологических требований по качеству и точности изделия, - объясняет профессор. - Выполнение этих требований напрямую обусловлено той или иной степенью обрабатываемости материала, которая формируется на взаимосвязи физико-механических свойств материалов, скорости, степени и температуры деформации, а также технологических параметров резания при обработке. Разными исследователями в термин вносится дополнительный критерий определения обрабатываемости. Например, обрабатываемость шероховатости поверхности, обрабатываемость по стойкости инструмента и т. д. Но от дополнений только запутаннее становится определение».

Тогда с учетом того, что для современного машиностроения характерно постоянное увеличение количества требований к качеству поверхностного слоя, точности и скорости обработки, Дьяконов предложил рассматривать обрабатываемость не просто как сугубое свойство материала при определенном технологическом ограничении, а как комплексный технологический фактор. То есть ввести термин технологической обрабатываемости материала и разработать единый критерий ее оценки.

- Завышенная или заниженная оценка обрабатываемости приводит к потерям, - объясняет Александр Анатольевич. - Не зря при плановой экономике в СССР обрабатываемость была положена в основу государственной системы нормирования технологий. При Госкомитете по труду и социальным вопросам существовало Центральное бюро нормативов по труду, включающее НИИ труда. Его отдел, специализировавшийся на машиностроении, занимался сбором сведений по организации технологических процессов, их статистической обработкой и формированием методик эффективного представления рекомендаций для технологического проектирования новых производств. Там знали, что ошибки в подсчетах обходятся дорого. Если реальная обрабатываемость материала оказывается выше, то есть материал обрабатывается лучше, чем планировалось, это приведет к тому, что потенциал проектной технологии будет использован не полностью - в проект заложат избыточное оборудование, а оно денег стоит, или будут использовать на заниженных режимах, что тоже деньги на ветер. Противоположная ситуация - заложена завышенная оценка обрабатываемости, то есть физически материал поддается воздействию



Фото Николая Степаненкова

хуже, тогда придется добавлять станки, увеличивать сроки обработки. Словом, создание методики достоверной оценки обрабатываемости материала имеет важное хозяйственное значение.

Приведенные в современных справочниках группы обрабатываемости и соответствующие им коэффициенты выведены из опыта предприятий и статистической его обработки. Однако они являются усредненными рекомендациями, как говорят профессионалы, загрубленными. Этот факт усугубляется появлением новых марок материалов, которые включали в определенную группу обрабатываемости чисто интуитивно, без какой-либо производственной апробации.

- С другой стороны, - рассуждает А.Дьяконов, - в машиностроении идет внедрение совершенно нового оборудования, с постоянной интенсификацией скоростей приводов рабочих движений станков и режущего инструмента. Таким образом, с одной стороны, противоречие между внедрением в производство нового оборудования, прогрессивных инструментов и недостатками существующих технологических рекомендаций оборачивается существенными экономическими потерями. С другой стороны, растущие требования к качеству обработки определяют крупную научную проблему, которая имеет важное хозяйственное значение для машиностроения. Решение этой проблемы стало возможным на основе введенного понятия технологической обрабатываемости материалов и его математического представления.

От физики к экономике

Вызов усиливается еще одним обстоятельством: современное материаловедение и технологии создания конструкционных материалов достигли такого уровня, что материал нередко создается под задачу, то есть технологам известны только его свойства. Здесь единственный путь - расчетное определение технологической обрабатываемости.

Работа, о которой мы беседуем, посвящена абразивной обработке, а она имеет большой удельный вес в общей номенклатуре видов механической обработки: согласно статистике, в современном машиностроении применяются более 70 видов абразивной обработки, а парк станков для этого занимает 21,6% от общего объема.

Как говорят коллеги Дьяконова, научная новизна его работы в том, что установлены физические взаимосвязи между обрабатываемостью материала, видом абразивной обработки, технологическими ограничениями и параметрами технологической системы. Введено понятие и разработана формальная теория технологической обрабатываемости на основе предложенного математического представления. То есть на основе расчетного определения обрабатываемости материала в широком диапазоне скоростей, температур и сил резания, с учетом ограничений по качеству поверхностного слоя, создан математический аппарат моделирования и прогнозирования технологической обрабатываемости материалов при абразивной обработке.

Плюс разработаны теплофизическая и силовая модели, постановка и реализация которых впервые базируются на независимом учете всех пространственных перемещений абразивного инструмента и заготовки. Это позволило впервые вскрыть физическую природу изменения технологической обрабатываемости материала в разных видах и наладках абразивной обработки, установить и обосновать новые закономерности формирования температурного поля и силы резания, составляющих основу управления технологическими ограничениями по точности и с ограничениями, имеющими тепловую природу, в математическом аппарате прогнозирования технологической обрабатываемости материалов.

> Хорошая теория - основа для сотен верных решений.

Разработана методология многофакторной относительной и абсолютной оценки технологической обрабатываемости материалов. Она состоит из комплекса методик, позволяющих рассчитать значения эффективных технологических параметров обработки по известным или определяемым теплофизическим и механическим характеристикам материалов. Практическая ценность сделанного в том, что разработанные в рамках концепции стохастические теплофизические и силовые модели поведения материалов верифицированы путем проведения двухфакторной оценки обрабатываемости сталей и сплавов общемашиностроительной номенклатуры для существующих видов абразивной обработки. Это позволило сформировать 14 дифференцированных шкал технологической обрабатываемости материалов с варьированием количества групп.

Научные результаты данных исследований легли в основу специализированных технологических справочников и руководящих технических материалов для предприятий машиностроительной, автомобилестроительной, аэрокосмической и других отраслей. Они позволили выверить межотраслевые укрупненные нормативы времени на ремонт и восстановление деталей с использованием полимерно-композитных материалов. Данные справочники успешно прошли промышленную апробацию и применяются на более 100 предприятиях машиностроительной и других отраслей Российской Федерации.

Полная дифференциация технологической обрабатываемости материалов реализована в виде CAE-модуля технологического назначения в составе российской системы сквозного проектирования ADEM CAD/CAM/CAPP, ее внедрение в производство позволило сократить сроки технологической подготовки производства и отладки технологического процесса в среднем на треть, а в ряде случаев вовсе исключить станочную отладку. А также удалось разработать и начать использовать технологии обработки новых полимерно-композиционных и сложноструктурных материалов.

Говорят, хорошая теория - основа для сотен верных решений - вырабатывается годами, трудно, часто узкой командой увлеченных, а потом становится базой, надежным механизмом достижения нужных результатов. В этом суть фундаментальной науки. ■

Иногда портрет личности дорисовывают ее увлечения. Вот уже лет 20 хобби А.Дьяконова - канареечная охота. Нет, он не гоняется за птицами с ружьем или фотоаппаратом. Его страсть облечена в терпение и ответственность. Он разводит канареек и обучает их пению. Это особая русская традиция: юного кенаря-самца с помощью свистулек, органчиков или подсаживая к нему лесных певцов - овсянок, синиц, куликов - пристрастить к сложному и красивому напеву. Селекция тут ведется по вокальным данным, а не по окрасу пера или форме. Лучших певцов вывозят на конкурсы, чтобы удивить мир их музыкальностью, чистотой звука и числом «колен» (мелодических переходов). Такая охота, как понимаете, хлопотна. Птичку не спрячешь в шкаф, как альбом с марками, до поры, пока появится свободное время.

Впрочем, как и дела вуза не отложишь - там студенты, наука, результаты которой нужны коллегам и партнерам уже сегодня.



Фото предоставлено А.Дьяконовым

Иллюстрации предоставил И.Ким



Есть план!

Возвращение дирижабля

Транспортные решения для Арктики разрабатывают в Новосибирске



Игорь КИМ,
советник директора ИТ СО РАН
по прикладной деятельности

В центре выставочного зала Экспоцентра, где проводился «Технопром-2026», балансировал в воздухе 9-метровый дирижабль с четырьмя циклическими движителями, два из которых дополнительно имели пропульсивные пропеллеры. Аппарат был представлен на стенде Института теплофизики (ИТ) СО РАН. То, что люди за 100 лет так и не научились управлять неповоротливыми гигантами, продемонстрировала катастрофа в Великобритании в 2017 году - дирижабль Airlander-10 при заходе на посадку перешел в плавное пикирование и ударился о землю, кабина пилотов была разрушена. К счастью, в «самой скучной катастрофе в истории воздухоплавания» никто серьезно не пострадал. В отличие от катастрофы немецкого пассажирского дирижабля LZ 129 Hindenburg 6 мая 1937 года при посадке на военно-морской базе Лейкхерст в штате Нью-Джерси (США), которая унесла жизни 36 человек, сгоревших вместе с аппаратом в считаные секунды, и на долгие годы поставила крест на разработке пассажирских дирижаблей. Но теперь ситуация изменилась.

Рассказывает советник директора ИТ СО РАН по прикладной деятельности Игорь КИМ.

- Циклические движители, разработанные в Институте теплофизики СО РАН и уже опробованные в создании циклолёта (история циклолётов начиналась в России в 1915 году, а реализована с помощью нашего института только в 2020-м), позволяют стабилизировать дирижабль в пространстве и обеспечить управление им на нулевых и околонулевых скоростях. А для крейсерского полета используется обычный пропеллер. Думаю, настает новая эра в воздухоплавании - дирижабли возвращаются в строй. В декабре 2023 года принято постановление Правительства РФ о создании для развития Арктики транспортных дирижабельных систем грузоподъемностью от 30 до 200 тонн. Строительство больших грузовых дирижаблей - отдельная сложная задача, но наши движители сделают их легкими в управлении: помогут скользить вправо-влево, разворачиваться, медленно передвигаться по главной оси с небольшим тангажом (наклоном) на нос или корму. Это новое слово в аэронавтике - теперь инцидентов, подобных тому, что произошел в Великобритании, можно будет избежать.

Помогло, как водится, несчастье: Фонд перспективных исследований поставил работы по циклолетной тематике на паузу. Наша команда решила использовать аэродинамические решения для циклолёта в управлении дирижаблем. И доктор технических наук Илья Зверков из Института теоретической и прикладной механики СО РАН придумал оригинальную схему, отличающуюся от всего, что ранее делалось в этой области. Приспособить циклические движители к дирижаблю пытались давно, но ставили их по принципу гребных колес у парохода. А И.Зверков предложил расположить их вдоль главной оси дирижабля. Для полета будем использовать воздушный винт, лучше которого никто ничего пока не придумал. А вот корректировать положение дирижабля в воздухе - подруливать и удерживать аппарат в нужном месте - помогут циклороторы, разработанные в нашем институте.

Дальше события развивались стремительно. Беспилотный дирижабль нашли в Бауманке (МГТУ), дирижабль хранился на единственном действующем дирижабледроме в России, в городе Киржач Владимирской области. Коллеги из Бауманки и владельцы дирижабледрома (АО НПП «СПЕЦРАДИО») пошли нам навстречу и согласовали испытания наших движителей на этом дирижабле в привязном режиме (попросту говоря, дирижабль летел сам, но мы его страховали с земли тросиками). И всех очень впечатлило, как летал дирижабль - даже без воздушных винтов: сдвигался вправо-влево, крутился на месте. Собственно говоря, это и были первые испытания.

Следующей задачей стала отработка автоматической системы управления. Мы решили, что самое простое - сделать небольшой автономный дирижабль. Наш партнер и коллега из Красноярска заказал 9-метровую оболочку, и мы вместе оснастили ее 4 роторами и 2 винтами. В августе 2026 года продемонстрировали аппарат на аэродроме Мочище под Новосибирском на авиашоу «Вива, Авиа!».

Сфера применения возрождающихся воздушных судов весьма широка: это и радиолокация, и ретрансляция интернет-сигнала в самых отдаленных уголках нашей страны, и мониторинг выбросов и состава атмосферы. Небольшие дирижабли с успехом заменят дроны в некоторых миссиях, поскольку способны «зависать» в воздухе заметно дольше. Помогут такие аппараты и в разминировании территорий после военных действий.

Важно, что беспилотные дирижабли могут летать на водороде, это экономически целесообразно. Такие полеты были прекращены после нашумевшего взрыва Hindenburg, однако в сведениях о катастрофе умолчали, что он приземлялся в грозу. Но известен опыт советского дирижабля «СССР В-6», который с 16-го по 18 мая 1935 года совершил длительный беспосадочный перелет по маршруту Москва - Архангельск - Москва, он провел в воздухе 40 часов, покрыв более 2000 километров. Командир корабля Иван Паньков, шеф-пилот Умберто Нобиле приняли решение не приземляться в штормовых условиях, а когда погода установилась, благополучно приземлились, хотя тоже летали на водороде. Водород перспективен для беспилотных грузовых аппаратов. К тому же в России сохранилось несколько компаний, полностью владеющих технологическим циклом заправки аэростатов водородом и имеющих соответствующее оборудование. Хотя для пилотируемых аппаратов, конечно, надо использовать гелий.

Незаслуженно забытый воздушный корабль - очень надежная машина. В первые годы Великой Отечественной войны советский дирижабль из прорезиненной ткани возил грузы по Подмосковью, в том числе в Долгопрудный (бывший поселок Дирижаблестрой), где развернули массовую подготовку десантников. Парашютно-диверсионные части учили прыгать с парашютом с привязного аэростата, поскольку бензин был дорог. Дирижабль разгрузился и двинулся в обратный путь. Экипаж дирижабля не знал, что аэростат воздушного заграждения оторвался от привязи и полетел в сторону немецких позиций и что нашим зенитчикам дали команду его сбить. А тут появился дирижабль, зенитчики выполнили приказ. Получив около 200 пробоин, аппарат не взорвался, не загорелся, а спокойно сел вместе с экипажем. Вызвали ремонтную бригаду, отремонтировали, заправили водородом, и дирижабль благополучно вернулся в часть.



Дизайн-проект двухпалубного дирижабля, разработанный Новосибирским государственным университетом архитектуры и дизайна.

> За дирижаблями будущее, они обойдутся России гораздо дешевле, чем строительство дорог на север по болотам.

Конечно, в дирижаблестроении есть проблемы, требующие согласованных действий представителей науки и индустрии. Во-первых, тканепленочные материалы, из которых изготовлена оболочка. Во-вторых, энергетическая установка или двигатель. В-третьих, эллинги для строительства и обслуживания. В постановлении правительства фигурирует разработка грузовых дирижаблей для Арктики грузоподъемностью от 30 до 200 тонн, но подходящих эллингов для них пока нигде в России нет.

За дирижаблями будущее, они обойдутся России гораздо дешевле, чем строительство дорог на север по болотам. А испытывать дирижабли надо, конечно, в Сибири, поскольку летать им в Арктике. Поэтому наш институт в альянсе с Сибирским научно-исследовательским институтом авиации, Институтом теоретической и прикладной механики СО РАН планирует создать Сибирский центр дирижаблестроения. Более того, продолжаем и работы по циклолёту. Грузовому дирижаблю ведь необязательно садиться. Везет он по маршруту, скажем, почту, а в нужной точке для разгрузки подлетает циклолёт... Вот такие грандиозные планы.

Дирижабль в переводе с французского - «управляемый». Есть такое понятие - «инверсионная скорость дирижабля». Это когда скорость настолько мала, что аэродинамические рулевые поверхности уже не работают и дирижабль превращается в большой воздушный шарик. Здесь на помощь приходят наши циклороторы - простым изменением угла лопастей перенаправляют поток воздуха. И сейчас мы готовы доказать, что можем управлять дирижаблем на всех скоростях. ■

Подготовила Ольга КОЛЕСОВА

В цетре событий

На трех китах

Росатом, вузы и институты РАН упрочили связи

Елена ПОНИЗОВКИНА

В Физико-технологическом институте Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н.Ельцина открыта опорная лаборатория радиохимии и технологий ядерного топливного цикла - четвертая в сети специализированных научно-образовательных центров, которые создаются госкорпорацией «Росатом» в рамках национального проекта технологического лидерства «Новые атомные и энергетические технологии».

Базовым для опорной лаборатории наряду с УрФУ стал Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН - головной разработчик технологии переработки облученного ядерного топлива реакторов на быстрых нейтронах, партнерами - Северский технологический институт НИЯУ МИФИ и предприятия ГК «Росатом»: Горно-химический комбинат, ГНЦ НИИ атомных реакторов, АО «Прорыв», Сибирский химический комбинат и Институт реакторных материалов.

На церемонии открытия с приветственными словами выступили первый заместитель губернатора Свердловской области - министр промышленности и науки Алексей Шмыков, вице-президент РАН, председатель Уральского отделения РАН академик Виктор Руденко, ректор УрФУ Илья Обабков, научный руководитель ИВТЭ УрО РАН член-корреспондент РАН Юрий Зайков, руководители предприятий Росатома.

Опорная лаборатория призвана решать две взаимосвязанные задачи: разработки и внедрения радиохимических технологий для жидкосолевых реакторов, переработки отработавшего ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами и одновременно подготовки и переподготовки кадров для атомной отрасли.

Как отметила директор Департамента научно-технических программ и проектов ГК «Росатом» Наталья Ильина, опорные лаборатории - это точки роста и сбора компетенций, ведь условие достижения технологического лидерства - создание новых производств, конкурентоспособных на мировом рынке. В атомной отрасли это замкнутый ядерный топливный цикл, энергосистемы 4-го поколения, экономичные и безопасные.

Новое вузовско-академическое подразделение уже имеет разветвленную инфраструктуру, высококлассное оснащение, в распоряжении сотрудников уникальные испытательные стенды ФТИ УрФУ и ИВТЭ УрО РАН. В нынешнем году в рамках программы «Приоритет-2030» УрФУ выделено 18 миллионов рублей на укрупненный стенд для изучения процессов синтеза теплоносителя, несущей и модельной топливной соли ИЖСР и на радиоаналитическое оборудование. Лаборатория станет эффективной площадкой для опережающей подготовки кадров, учебно-производственной практики и стажировки студентов, преподавателей и сотрудников промышленных предприятий, для научно-образовательной кооперации. Выпускники точно не останутся без работы, их ждут на производстве. Так, для разработки радиохимических технологий ведущие предприятия атомной отрасли - Горно-химический комбинат и Сибирский химический комбинат - ежегодно запрашивают более десятка специалистов.



Фото пресс-служба УрФУ

Выступает член-корреспондент РАН Ю.Зайков.

По словам начальника отдела разработки технологий и материалов ЯТЦ АО «Прорыв», главного технолога проектного направления Александра Жеребцова, новая лаборатория получила знаковое название: ГК «Росатом» будет опираться на фундаментальные научные результаты ИВТЭ УрО РАН и УрФУ и на новое поколение подготовленных в университете исследователей, а вуз и академический институт - на производственные мощности индустриальных партнеров.

Участники опорной лаборатории радиохимии и технологий ядерного топливного цикла подписали соглашение о сотрудничестве, а затем посетили входящие в нее научные подразделения УрФУ и ИВТЭ УрО РАН. ■

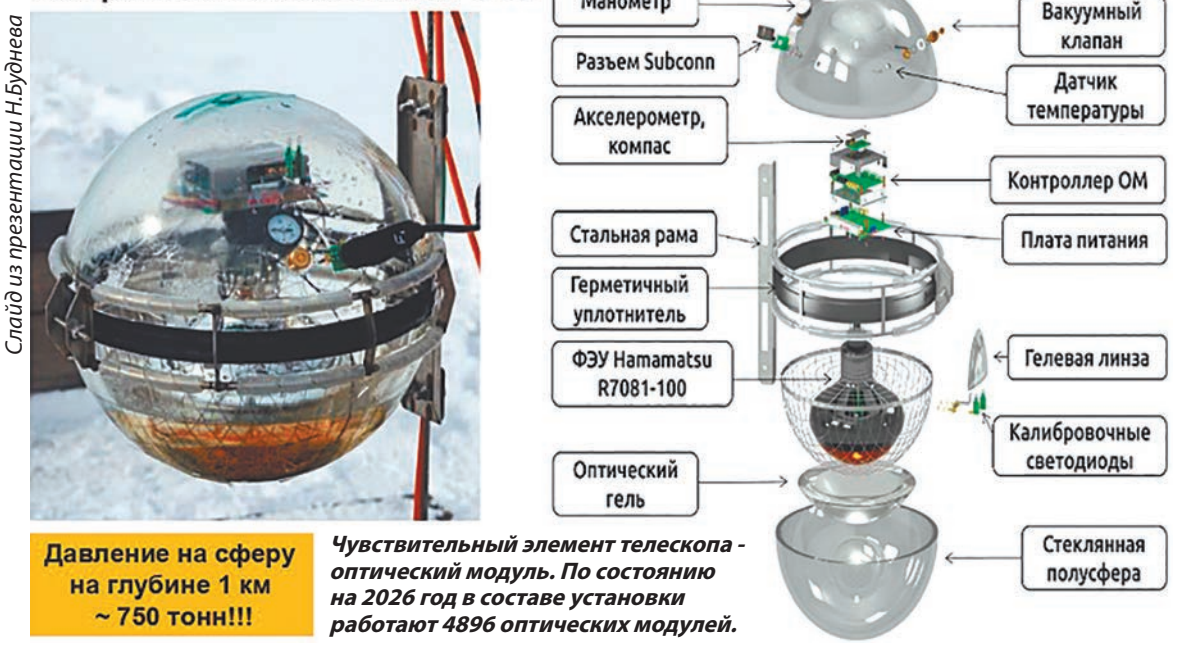
Взгляд из зала

В погоне за нейтрино

На президиуме СО РАН нашли сибирский след в работах нобелевских лауреатов

Ольга КОЛЕСОВА

Речь о премии по физике, которую американец Фрэнсис Хальзен получил за решающий вклад в создание нейтринной обсерватории IceCube и открытие нейтрино высоких энергий астрофизического происхождения. Декан физического факультета Иркутского государственного университета доктор физико-математических наук Николай Буднев рассказал, что подобные исследования начались именно в нашей стране: первый в мире глубоководный нейтринный телескоп был построен на Байкале, и с его помощью в начале 1990-х годов удалось впервые зарегистрировать нейтрино, правда, атмосферного происхождения. Факт существования ионизирующего излучения, приходящего из космоса, был доказан гораздо раньше: 17 апреля 1912 года его зафиксировал австрийский ученый Виктор Хесс, поднявшись на аэростате на высоту пять тысяч метров. Но до сих пор неизвестны источники и природные механизмы ускорения частиц до сверхвысоких энергий. С помощью нейтрино можно «видеть» далекую Вселенную и изучать космические объекты, недоступные для исследования другими методами. Вероятно, нейтрино могут помочь в обнаружении темной материи и в поисках Новой физики - явлений, выходящих за пределы Стандартной модели. Все это дает мощный стимул к развитию нейтринной астрономии.



Слайд из презентации Н.Буднева

Чувствительный элемент телескопа - оптический модуль. По состоянию на 2026 год в составе установки работают 4896 оптических модулей.

> Первый в мире глубоководный нейтринный телескоп был построен на Байкале.

Докладчик сорок лет возглавлял работы по созданию байкальского детектора Water Cube (аналог IceCube). В «поимке» астрофизических нейтрино главная задача - выделить события, которые они порождают, из фона. Именно поэтому к размещению детектора есть особые требования: это или подводная, или подледная среда. Что интересно, большой вклад в создание IceCube внесли ученые из немецкого исследовательского центра DESY, в 1995-м начинавшие на байкальской установке.

В мире сейчас действуют три установки для «ловли» нейтрино: нейтринная обсерватория IceCube на Южном полюсе, детектор Байкал-GVD, который развивается международной коллаборацией во главе с Объединенным институт ядерных исследований (Дубна) и Иркутским государственным университетом, и еще одна на Средиземном море. Если сравнивать, то байкальский детектор на 20% меньше IceCube и включает в себя гирлянды оптических модулей, которые располагаются в толще воды примерно в 40 км от берега в южной котловине озера.

- В Байкале работают 4896 модулей. В них находятся очень чувствительные фотоприемники, и мы, как и наши коллеги с Южного полюса, тоже регистрируем астрофизические нейтрино, - уточнил Н.Буднев.

Но для изучения нейтрино высоких энергий, происхождение большей части потока которых так и остается необъясненным, нужны обсерватории мощнее. Поэтому уже начата подготовка к созданию нейтринных телескопов IceCube-Gen2 (8-10 км^3) и Baikal-HUNT (около 30 км^3). Строительство последнего обсуждается в рамках российско-китайского соглашения. ■



photogenica.ru

Контуры

Цифровой хребет

В научно-информационной системе ЕС грядут перемены



Олег БЕЛЯВСКИЙ,
директор РЦНИ
(Фото Николая Степаненкова)



Александр ШАРОВ,
советник директора РЦНИ
(Фото Николая Степаненкова)

В начале октября Европейская федерация открытого научного доступа (EOSC) объявила свои хранилища данных открытыми для исследовательских организаций ЕС. Европейские пользователи получили также бесплатный доступ к ее вычислительным мощностям и аналитическим инструментам. Репозитарии EOSC призваны при этом сохранять контроль и безопасность хранящихся в них данных.

Созданная 10 лет тому назад в рамках ЕС как закрытая научно-информационная инфраструктура, объединяющая данные и сервисы для исследователей прежде всего из стран, входящих в ЕС (а также отчасти ассоциированных с ним), EOSC финансируется и управляется по линии Еврокомиссии, национальных правительств этих стран и отдельных организаций. Ее объявленная открытость объясняется тем, что исследования становятся все более зависящими от информации и искусственного интеллекта, который, в свою очередь, базируется на больших объемах достоверных, документированных данных, чтобы анализировать их в различных дисциплинах и границах.

EOSC не становится единым хранилищем данных. Вступающие в эксплуатацию 28 так называемых узлов EOSC, поддерживаемых более чем 200 исследовательскими организациями входящих в ЕС стран, являются начальными звеньями этой реформируемой общеевропейской научно-информационной системы. Ожидается, что в ближайшие годы число таких узлов возрастет до 100, каждый из которых управляется национальным органом, исследовательским сообществом или крупной исследовательской организацией. Одним из узлов управляет Еврокомиссия. Каждый оператор узла подключает к сети собственные данные и услуги, сохраняя право их владельца и контроль над ними. Внедрение такой системы поможет улучшить и упростить доступ к данным некоторых стран, прежде отрезанным от научно-информационной системы ЕС.

В Европе уже разрабатываются междисциплинарные возможности и способы использования данных и сервисов, которые станут более доступными в разных регионах и дисциплинах. Например, возможность совмещения генетических, экологических и модельных результатов исследований позволит понять, как биом океана поглощает углерод. Или предлагается «через границы» объединить анализы геномов патогенов, чтобы выявлять вспышки заболеваний и отслеживать устойчивость к противомикробным препаратам на основе данных больниц разных стран. Подобные проекты объединяют суперЭВМ, большие наборы данных изображений и многоразовые аналитические конвейеры в самых разных областях - от астрофизики и науки о климате до биологии. «Вступающие в эксплуатацию узлы EOSC являются первыми звеньями цифрового хребта, который поддержит способность Европы подключать собственные научные данные, управлять ими, безопасно передавать их для вычислений и ИИ, превращая в новое поколение научных открытий, что имеет фундаментальное значение для научного лидерства и суверенитета Европы», - заявляет президент Ассоциации EOSC Клаус Тохтерманн.

Подробная информация о том, кто может воспользоваться репозитуемой системой открытого доступа и сколько это будет стоить, пока отсутствует. Как заявляют по этому поводу официальные лица в ЕС, любой человек в любой точке мира может просматривать общедоступные наборы данных, публикации, программное обеспечение и учебные материалы определенного узла EOSC не входя в систему. Вычислительные услуги и услуги хранения зарезервированы для сотрудников университетов и организаций в 27 государствах-членов ЕС и странах, участвующих в исследовательской рамочной программе ЕС «Горизонт Европы». Каждый узел служит уникальной точкой входа в EOSC и устанавливает собственные правила доступа. Европейские пользователи в странах ЕС получают виртуальное пособие - «кредиты» без денежной ценности, которые тратятся на такие услуги, как хранение и обмен файлами, виртуальные машины, интерактивные блокноты для программирования, передача больших объемов данных.

> Вступающие в эксплуатацию узлы EOSC являются первыми звеньями цифрового хребта, который поддержит способность Европы подключать собственные научные данные, управлять ими, безопасно передавать их для вычислений и ИИ, превращая в новое поколение научных открытий.

Основным препятствием «открытости» является обеспечение долгосрочного финансирования этого европейского проекта. Руководящий совет EOSC призвал к созданию отдельного партнерства в рамках следующего этапа программы «Горизонт Европы» (FP10), который стартует в 2028 году. Отметить начало нового этапа функционирования EOSC и обсудить дальнейшее развитие проекта предполагается на симпозиуме его членов во Флоренции.

Перспективы допуска российских пользователей к реформируемой научно-информационной системе EOSC остаются неопределенными из-за сохраняемого ЕС жесткого антироссийского санкционного режима. Лишь в случае его ослабления или отмены они могут появиться, учитывая долгий и богатый опыт взаимодействия отечественных ученых с коллегами-европейцами, успешного российского участия в европейской рамочной программе научных исследований, а также несомненную встречную заинтересованность научного сообщества ЕС в поддержании плодотворного сотрудничества с такой научной державой, как Россия.

В текущей ситуации проект EOSC, в случае его успешной реализации, представляет интерес как практический опыт региональной и, в более широком плане, глобальной интеграции национальных научно-информационных ресурсов, в которой нуждается современная мировая наука, в том числе реализуемая в рамках таких объединений, как БРИКС. ■



Интердайджест

Рубрику ведет научный журналист
Марина АСТВАЦАТУРЯН

Будто лаком покрыты

Древние рисунки в пещере Шове защищает скрытая кальцитовая пленка. Об этом сообщает Sci.News.

Одни из старейших известных человечеству рисунков во французской пещере Шове оказались покрыты тонкой полупрозрачной пленкой кальцита, которую невозможно увидеть невооруженным глазом. Ученые из Сорбоннского университета (Sorbonne Université) и Французского национального центра научных исследований (CNRS) сумели обнаружить ее на расстоянии, не прикасаясь к стенам пещеры. Сотни изображений - рисунков и гравюр, на которых запечатлены носороги, мамонты, львы, лошади, бизоны и другие животные, - прекрасно сохранились благодаря тому, что в эпоху верхнего палеолита пещера Шове оказалась изолированной от внешнего мира в результате нескольких обвалов. Поскольку возраст этих произведений искусства составляет 37 000 лет, пещера дает уникальное представление о самых истоках художественного творчества. В основе примененного французскими исследователями щадящего метода изучения древней живописи лежит явление ультрафиолетовой (УФ) флуоресценции: на стену пещеры направляется луч ультрафиолета, а затем анализируется слабое свечение, возникающее в ответ. Ученые работали на расстоянии от 1 до 6 метров от наскальных изображений. Это дистанция, на которой многие стандартные аналитические инструменты оказываются неэффективными.

Авторы исследования, опубликованного в журнале ACS Omega, создали спектроскопический прибор, состоящий из трехметрового оптоволоконного кабеля, закрепленного на углепластиковом шесте, ультрафиолетового светодиода и блока питания. Это устройство позволило проводить измерения в условиях пещеры, где сохраняются высокая влажность и температура воздуха около 13 градусов Цельсия. Эффективность метода обусловлена тем, что известняковая порода пещеры и образующиеся поверх нее кальцитовые отложения, несмотря на практически идентичный химический состав, по-разному светятся в ультрафиолетовом излучении, а органические примеси, присутствующие в обоих материалах, придают им уникальные спектральные характеристики. Древесный уголь, пигмент, использованный для создания рисунков, поглощает ультрафиолетовые лучи и не светится. Таким образом,



https://www.sci.news

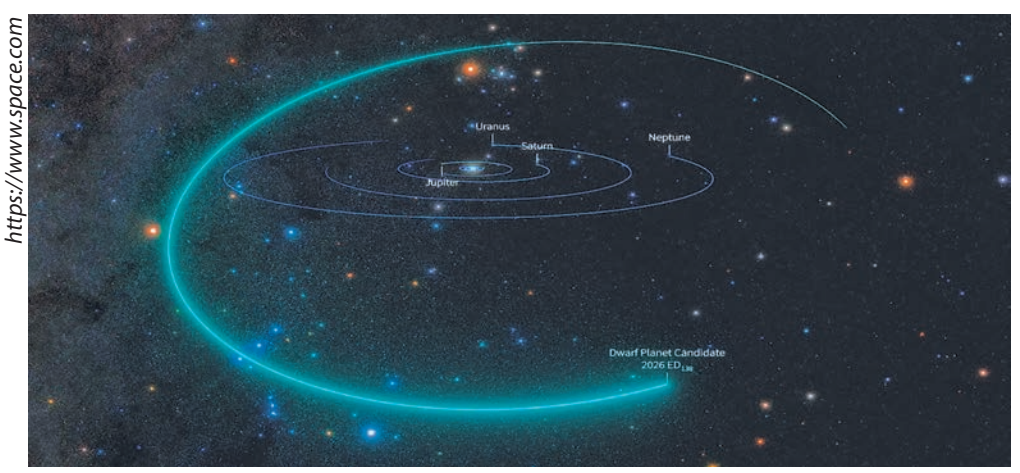
исследуя черные линии на «Панели с лошадьми», ученые обнаружили, что свечение исходит преимущественно от кальцита, а не от известняка. Они рассматривают это как доказательство того, что поверх рисунков залегает тонкий слой кальцита. По мнению исследователей, он служит своего рода естественным лаком. ■

В глубинах космоса

Загадочный объект обнаружили астрономы за орбитой Нептуна. С подробностями - Space.com.

Новая обсерватория имени Веры Рубин (Vera Rubin Observatory) зафиксировала объект, который, по всей видимости, является карликовой планетой, вращающейся вокруг Солнца в ледяных глубинах космоса за орбитой Нептуна. По оценкам ученых, это небесное тело, обозначенное 2026 ED138, имеет диаметр от 600 до 1500 километров. Вероятно, оно достаточно велико, чтобы под действием собственной гравитации принять сферическую форму, а эта способность - ключевой признак, отличающий карликовые планеты от астероидов и других небольших небесных тел. Если 2026 ED138 действительно окажется карликовой планетой, это станет значимым событием, ведь на сегодняшний день астрономам известно лишь пять таких объектов: Плутон, Церера, Эрида, Хаумеа и Макемаке. Объект 2026 ED138 был обнаружен Мэтью Холманом (Matthew Holman) из Центра астрофизики Гарвардского университета и Смитсоновского института (Center for Astrophysics Harvard & Smithsonian, CfA). Открытие произошло в середине октября, когда Холман анализировал ранее собранные обсерваторией имени Веры Рубин данные с помощью поискового алгоритма, разработанного им совместно с коллегой по CfA Кевином Нейпиром (Kevin Napier). Хотя сама обсерватория начала работу относительно недавно, ее каталог уже содержит внушительный объем данных. В ходе поиска Холман выявил загадочный объект, находящийся за орбитой Нептуна. Несмотря на огромное расстояние от Солнца, небесное тело оказалось довольно ярким, что указывает на его крупные размеры.

Обсерватория имени Веры Рубин расположена на вершине горы Серро-Пачон в северной части Чили. Ее главный телескоп оснащен зеркалом диаметром 8,4 метра. Телескоп начал свою работу в апреле 2025 года, а в июне того же года приступил к реализации своего основного проекта - десятилетнего обзора «Наследие пространства и времени» (Legacy Survey of Space and Time, LSST). В рамках LSST телескоп имени Веры Рубин каждые несколько дней проводит съемку всего южного неба с помощью 3,2-гигапиксельной цифровой камеры - крупнейшей из когда-либо созданных для астрономических целей. Телескоп уже обнаружил более 11 000 новых астероидов, и это далеко не предел. В каталог телескопа имени Веры Рубин, вероятно, войдут и новые карликовые планеты, возможно, в том числе и объект 2026 ED138. Его существование подтверждено: Холман и Марио Юрич (Mario Jurić) из Вашингтонского университета (University of Washington), возглавляющий направление по изучению Солнечной системы в проекте «Рубин», установили, что телескоп зафиксировал объект 2026 ED138 тридцать раз в течение 20 ночей в период с 4 марта по 11 июля текущего года. ■



https://www.space.com

Для порядка

Во время рождения мозг избавляется от миллиардов мутантных нейронов. Об этом пишет Nature News.

Анализ более 2300 нервных клеток показал, что в период рождения развивающийся человеческий мозг загадочным образом «наводит порядок», избавляясь от огромного количества нейронов, содержащих мутации, которые могут способствовать развитию различных неврологических заболеваний. В предварительных исследованиях на мышах было обнаружено, что на ранних этапах развития млекопитающие избавляются от множества клеток мозга, запуская молекулярную программу, которая приводит к их гибели. Авторы новой работы, опубликованной в Nature, проанализировали процесс развития человеческого мозга, изучив образцы тканей людей разного возраста - от плодов на 14-й неделе внутриутробного развития до 90-летних пожилых людей. Основное внимание исследователи уделили нейронам коры головного мозга, области, отвечающей, помимо прочего, за память и обучение. Они проанализировали геномы отдельных нейронов, чтобы выявить клетки с вариациями числа копий (copy number variation), то есть те, в которых произошла утрата или приобретение хромосомных сегментов. Клеток с вариациями числа копий оказалось так много, что руководителю исследования Диане Шао (Diane Shao) из Бостонской детской больницы (Boston Children's Hospital) в Массачусетсе и ее коллегам потребовались годы, чтобы выяснить, являются ли полученные результаты достоверными. Но даже после повторения эксперимента с использованием другого метода секвенирования отдельных клеток результаты оказались схожими. Однако после рождения доля таких аномальных нейронов сократилась более чем в четыре раза, что указывает на их устранение в процессе развития и предполагает существование некоего механизма, который регулирует общее количество нейронов и определяет, какие из них, возникших еще на стадии внутриутробного развития, могут остаться в мозге.

> **Возможно, мозг пытается избавиться от нейронов, которые не имеют надлежащих связей, даже если сами эти нейроны генетически нормальны.**

По мнению Шао, механизм «отбраковки» нейронов с хромосомными изменениями может быть связан с тем, что в клетках мозга с высоким уровнем вариаций числа копий генов также наблюдалась аномальная активность генов, участвующих в формировании связей - синапсов - с другими нейронами. «Возможно, мозг пытается избавиться от нейронов, которые не имеют надлежащих связей, даже если сами эти нейроны генетически нормальны», - говорит эксперт Nature News Оскар Марин (Oscar Marín) из Королевского колледжа Лондона (King's College London). Более глубокое изучение этого процесса может стать ключом к пониманию неврологических расстройств, часто проявляющихся в детском возрасте, таких как расстройства аутистического спектра (РАС) и эпилепсия. ■

Актуальный вопрос

С ускорением

Студенты и школьники примут участие в прикладных инженерных проектах

Пресс-служба ТГУ

Томский государственный университет на площадке Института анализа больших данных и искусственного интеллекта открыл студенческое конструкторское бюро (СКБ) по направлению «Цифровой инжиниринг и суперкомпьютерное моделирование». В вычислительную и исследовательскую инфраструктуру СКБ входят ИИ-ускорители LinQ и суперкомпьютер «СКИФ Cyberia» из ТОП-50 вычислительных центров России.

Студенты и школьники будут решать инженерные задачи с помощью ИИ, цифровых двойников и суперкомпьютерного моделирования. Они займутся научно-исследовательскими, опытно-конструкторскими и проектными работами по заказам ТГУ и его партнеров, среди которых «Газпромнефть промышленные инновации», ИХТЦ, «Адем Инжиниринг», МТС и другие компании. В СКБ будут реализовывать свои проекты учащиеся нескольких подразделений ТГУ: химического, механико-математического, физико-технического факультетов, Института прикладной математики и компьютерных наук.

- Студенческие конструкторские бюро с начала 1960-х годов играли важную роль в подготовке кадров, а сегодня мы наблюдаем адаптацию СКБ к новым условиям. Программа развития СКБ ТГУ, с одной стороны, соответствует направлениям национальных проектов «Новые материалы и химия» и «Экономика данных и цифровая трансформация государства», а с другой - предполагает трансляцию фундаментального научного знания, технологий ИИ и дата-аналитики в конкретные разработки и прикладные инженерные проекты. Таким образом, бюро логично продолжает участие нашего университета в решении задач технологического лидерства страны, - отметил проректор ТГУ по научной и инновационной деятельности Александр Замятин.

> Студенческие конструкторские бюро позволяют ликвидировать разницу между содержанием образовательных программ в вузах и запросами работодателей.



Фото пресс-службы ТГУ

Студенческие конструкторские бюро позволяют ликвидировать разницу между содержанием образовательных программ в вузах и запросами работодателей, считает генеральный директор компании «ХайТэк» Андрей Панков. «Для сферы ИИ и высокопроизводительных вычислений практикоориентированный подход особенно важен: технологии меняются быстрее учебных программ, и СКБ помогает закрыть этот разрыв еще в университете. Мы как индустриальный партнер ТГУ становимся соавтором, который предоставляет оборудование, ставит задачи и обеспечивает наставничество», - подчеркнул он.

СКБ создано при поддержке Министерства науки и высшего образования на площадке Института анализа больших данных и искусственного интеллекта ТГУ, который открылся в 2024 году на базе суперкомпьютерного центра Cyberia, и научно-исследовательской лаборатории прикладного анализа больших данных. Он объединяет в единую экосистему ведущих специалистов в области анализа данных и машинного обучения, накопленные отраслевые базы данных, вычислительные мощности суперкомпьютера «СКИФ Cyberia».

В нынешнем учебном году в конструкторское бюро планируется привлечь 300 студентов и 200 школьников. ■

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ 1926

Старые подшивки листает Татьяна Циркина

УСПЕХИ РЕВОЛЮЦИОННЫХ ВОЙСК

Главнокомандующий кантонской армией Чжан-Кай-Ши известил кантонское правительство об окончательной победе над главными силами реакционного генерала Сун-Чуан-Фана. Продвижение кантонских войск в провинции Аньхой продолжается. Губернатор провинции склоняется к переходу на сторону кантонцев. Войска народной армии нанесли поражение войскам другого генерала, У-Пей Фу, в провинции Шанси. Разгром У-Пей-Фу и Сун-Чуан-Фана внес деморализацию в ряды их сторонников. Министр иностранных дел кантонского правительства заявил, что иностранные державы не имеют никакого права говорить «о нарушении договоров» Кантоном, так как они никаких договоров с кантонским правительством не заключали. Договоры эти заключались державами с пекинским правительством. Последнее давно уже перестало быть национальным правительством Китая. Настоящим национальным правительством теперь стало кантонское правительство, распространившее свою власть на бóльшую часть Китая.

«Рабочая Москва», 14 ноября.

МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ДОМОВ

В Ленинград приехал директор нового советско-германского смешанного о-ва «Русгерстрой» г. Мессен. «Русгерстрой» в этом году приступает к грандиозным строительным работам по СССР. Будет организовано массовое строительство домов для жилищ, фабричных зданий из так называемого легкого бетона по способу фирмы «Пауль Кьюсель», построившей несколько десятков тысяч домов за последние годы в Европе. Строительство из легкого бетона дает возможность быстро отливать стены зданий, и дома, построенные из легкого бетона, дешевле и теплее кирпичных. Вся стройка полностью механизирована. В этом году в СССР будет произведено строительных работ из легкого бетона на 20 миллионов рублей, и в Ленинград уже доставлено 45 вагонов нового оборудования.

«Красная газета» (Ленинград), 16 ноября.

ГОРНЯКИ НЕ СДАЮТСЯ

Горняки сказали свое слово. Правительственные предложения отклонены. А как все было подготовлено, как было все налажено. Уже премьер Болдуин успел произнести пару речей на тему о мире в промышленности. И вдруг... «Правительство поражено результатами голосования», - пишет английская буржуазная печать. Характерно, что во многих районах горняки не ограничились одним отклонением правительственных предложений. Они вынесли резолюции порицания местным профбюрократам, которые в качестве делегатов на общеанглийской конференции горнорабочих рекомендовали принять правительственные предложения. Нет сомнения, что репрессии будут усилены, что правительство и шахтовладельцы мобилизуют все свои силы, чтобы сломить горняков. Правительство и шахтовладельцы добиваются не мира, а разгрома рабочего движения, и они не остановятся ни перед чем в своем стремлении добиться «мира» в своем разумении. Но полмиллиона горняков, решительно сказавшие «нет» после шести месяцев борьбы, - также залог того, что шахтовладельцам такого «мира» не добиться больше никогда. В этом залог конечной победы английского рабочего класса.

«Вечерняя Москва», 19 ноября.

ОХРАНА ЖИЛИЩНЫХ ПРАВ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ

В связи с наблюдавшимися за последнее время случаями грубого нарушения домоуправлениями жилищных прав научных работников НКВД произвел расследование по делам такого рода. По заявлению юрисконсульта ЦЕКУБУ тов. Соколова, проявлявшаяся ЦЕКУБУ инициатива по защите жилищных прав членов ЦЕКУБУ получала благоприятное направление благодаря вмешательству наркомвнудела.

«Красная газета» (Ленинград), 20 ноября.

Внимание! Следующий номер «Поиска» выйдет 4 декабря 2026 года.

Главный редактор: Александр Митрошенков Учредители: Российская академия наук, ООО «Газета ПОИСК»
Адрес редакции: 109052 Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Нижегородский, ул. Подъемная, д. 14, стр. 8. Почтовый адрес: 125124 Москва, 3-я ул. Ямского поля, д. 19, стр. 1. ООО «Газета ПОИСК»
Телефон/факс: (499) 135-35-67. E-mail: editor@poisknews.ru Адрес в Интернете: http://www.poisknews.ru

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, ПИ №ФС77-38768 от 29.01.2010. Заказ 2475. Тираж 10000. Подписано в печать 18 ноября 2026 года. Отпечатано в ОАО «Московская газетная типография». 123995 Москва, Д-22, ГСП-5, ул. 1905 года, д. 7. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

12+