



№11 (1761) | 17 МАРТА 2023
ВЫХОДИТ С МАЯ 1989 ГОДА
www.poisknews.ru

КАК НАУЧНЫМ
ИНСТИТУТАМ
ВПИСАТЬСЯ В СИСТЕМУ
ОБРАЗОВАНИЯ *стр. 4*

ПРОЛОЖЕН
НОВЫЙ ПУТЬ
РАЗВИТИЯ
ФОТОНИКИ *стр. 6*

КВАНТОВЫЕ
ЭФФЕКТЫ СУЛЯТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ПРОРЫВ *стр. 12*



Глобально актуальный

Вернадский остается с человечеством *стр. 3*

Конспект

Есть ясность

РАН продолжит борьбу с лженаукой

► Пресс-служба РАН распространила разъяснение вице-президента РАН Степана Калмыкова в связи с Постановлением Президиума РАН №272 от 13.12.2022 года о комиссиях Российской академии наук по борьбе с лженаукой и по противодействию фальсификации научных исследований.

Напомним, Комиссия РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований была создана в 1998 году по инициативе академика Виталия Гинзбурга. Ее задачами стали аналитическая и экспертная работа, направленная на противодействие лженауке, псевдонаучным публикациям, подготовка соответствующих рекомендаций Президиуму РАН.

За время работы комиссия разоблачила, например, утверждения о том, что запускаемый «Роскосмосом» на орбиту Земли спутник якобы способен двигаться, нарушая законы физики, или изобретения Виктора Петрика, который хотел добиться масштабного финансирования сомнительного качества фильтров по очистке воды. Выпускались также меморандумы - серьезные исследования, касающиеся различных областей лженауки и т. д. В 2018 году по инициативе Президиума РАН комиссия была разделена на две отдельные - по борьбе с лженаукой и по противодействию фальсификации научных исследований.

В конце прошлого года Президиум РАН принял решение о передаче функций этих комиссий

Экспертному совету РАН, что вызвало критику со стороны Клуба «1 июля». По мнению членов клуба, подобные вопросы нужно решать в соответствии с академическими традициями - с участием всех заинтересованных сторон. Они напомнили о том, что комиссии внесли большой вклад в борьбу с лженаукой, «остановив проекты проходимцев, что сэкономило бюджету страны сотни миллионов рублей». Клуб призвал Президиум РАН приостановить действие указанного постановления и провести открытое обсуждение среди членов РАН.

В разъяснении С.Калмыкова говорится: «Это решение связано с необходимостью реорганизации структуры Российской академии наук, в составе которой сегодня работают около 100 различных советов, комиссий и комитетов. Комиссия РАН по борьбе с лженаукой и Комиссия РАН по противодействию фальсификации научных исследований будут сохранены, их расформирование не обсуждается. Так как их ключевая функция сводится к экспертной

работе, было принято решение о переподчинении Экспертному совету РАН.

Вопрос обсуждался на заседании Президиума Российской академии наук 13 декабря 2022 года. Кворум президиума был собран, предложений отложить или пересмотреть решение не поступало. Трансляция была доступна на портале «Научная Россия».

В связи с истечением срока полномочий председателей комиссий на одном из ближайших заседаний Президиума РАН будут обсуждены и согласованы новые кандидатуры. Затем выбранные председатели сформируют и представят на голозование Президиума РАН составы комиссий. Я как вице-президент РАН продолжу курировать их работу.

Борьба с лженаукой и противодействие фальсификации научных исследований остаются важнейшими и приоритетными направлениями работы Российской академии наук. Организационные реформы РАН никак не повлияют на качество и эффективность этой деятельности.

Вскоре стало известно, что Президиум РАН постановил присудить Золотую медаль за выдающиеся достижения в области пропаганды научных знаний 2022 года известному физика, автору выдающихся работ в области спектроскопии академику Евгению Александрову, возглавлявшему Комиссию по борьбе с лженаукой. Ученый отмечен за многолетнюю работу, связанную с противодействием лженаучной деятельности, за отстаивание ценности научного знания и беспристрастной научной экспертизы.

Золотая медаль в области пропаганды научных знаний была учреждена в 2011 году и присуждается один раз в пять лет. Ее первым лауреатом в 2012 году стал выдающийся популяризатор науки Сергей Капица. В 2017-м медаль была присуждена сотрудникам лаборатории популяризации и пропаганды математики МИАН: Николаю Андрееву, Николаю Долбилину, Павлу Кожевникову, Сергею Коновалову и Никите Панюнину. ■



Нарушаем!

Счетная палата отчиталась об аудите в сферах науки, высшего образования и инноваций

► Комитет по науке и высшему образованию Госдумы утвердил заключение на отчет Счетной палаты РФ в 2022 году.

Обсуждение ежегодного отчета СП РФ проходит в комитетах с участием представителей профильных министерств перед рассмотрением вопроса на пленарном заседании Государственной Думы. Аудитор палаты Дмитрий Зайцев рассказал депутатам о проведенных в 2022 году 11 контрольных и 8 экспертно-аналитических мероприятиях в сферах высшего образования, науки и инноваций, в ходе которых были выявлены 209 нарушений на общую сумму 8 миллиардов 881

миллион рублей. Их причиной, по словам аудитора, стали системные проблемы в сфере управления имуществом, формирования государственных заданий и осуществления госзакупок.

Комитет положительно оценил работу Счетной палаты и в своем заключении предложил ей в 2023 году при анализе эффективности мер государственной поддержки обратить особое внимание на работу с молодыми исследователями, развитие непрерывного образования, воспроизводство научных, инженерных и предпринимательских кадров для высокотехнологичных отраслей экономики. ■

Рассказано нобелиатом

Представлено второе издание историй от Жореса Алфёрова

► В день рождения академика Жореса Алфёрова в Санкт-Петербургском национальном исследовательском академическом университете РАН, носящем его имя, состоялась презентация второго издания книги, в которой собраны занимательные и поучительные истории из жизни выдающегося ученого, рассказанные им известному журналисту, корреспонденту газеты «Поиск» Аркадию Соснову.

Название книги прежнее - «Калитка имени Алфёрова», но в отличие от первого, ставшего раритетом, издания она содержит уже не 80, а 90 монологов нобелевского лауреата. В добавленной десятке - фрагменты его выступлений на «Алфёровских чаепитиях», интервью с автором по различным актуальным поводам. Из них видно, что волновало Ж.Алфёрова в последние годы его деятельности: единство науки и высшего образования, в частности, на примере созданного им Академического университета, влияние массовой культуры на массовое сознание, перспективы энергообеспечения человечества. Несмотря на серьезность этих проблем, они изложены с чисто алфёровским темпераментом, остроумием и очень личностным отношением.

Книга увидела свет в издательстве Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, ректор которого академик РАН Андрей Рудской рассказал о тесных связях Жореса Ивановича

с вузом. Также на церемонии выступили: и. о. ректора Академического университета Александр Наумов, директор Физико-технического института им. А.Ф.Иоффе РАН член-корреспондент РАН Сергей Иванов, директор лицея «Физико-техническая школа» Михаил Иванов, главный врач Санкт-Петербургской клинической больницы РАН Олег Чагунава, академик Роберт Суриц.



Участники возложили цветы к памятнику Ж.Алфёрову в вестибюле Академического университета. В завершение церемонии часть тиража книги была подарена его студентам и сотрудникам - с автографом автора. ■

В память о президенте

Президиум РАН предложил установить мемориальную доску на доме, где жил Гурий Марчук

► Принято решение обратиться к мэру Москвы Сергею Собянину с просьбой установить мемориальную доску в память об академике Гурии Марчуке на фасаде дома по адресу его последнего проживания:

Москва, ул. Косыгина, 10. На ней предполагается такой текст: «В этом здании с 1987-го по 2013 годы проживал выдающийся российский математик, президент Академии наук СССР, основатель Инсти-

тута вычислительной математики РАН академик РАН Гурий Иванович Марчук». Президент РАН Геннадий Красников попросил академиков направить в отделение математических наук свои предложения

по оформлению памятной доски, после чего будет собран специальный комитет, который утвердит скульптора и надпись.

Г.Марчук занимал целый ряд высших управленческих должностей в науке. В 1969-1975 годах он был заместителем председателя президиума Сибирского отделения АН СССР, в 1975-1980-х годах - председателем президиума СО АН СССР

и вице-президентом Академии наук. В 1980-1986 годах работал на постах заместителя председателя Совета министров СССР и председателя Государственного комитета СССР по науке и технике. В течение 20 лет возглавлял Институт вычислительной математики РАН. Стал последним президентом союзной Академии наук - руководил ею в 1986-1991 годах. ■

Фото из презентации



Стоят: Н.Н.Лузин, М.Н.Розанов, В.И.Вернадский.
Сидят: Н.Д.Зелинский, И.А.Каблуков, Н.М.Кижнер, А.Н.Северцов.

Дата

Глобально актуальный

Вернадский остается с человечеством

Андрей СУББОТИН

► Исполнилось 160 лет со дня рождения академика Владимира Вернадского, мыслителя и общественного деятеля с мировым именем, которого называют последним универсальным ученым.

Вернадский инициировал преобразования в Академии наук, что позволило решать не только фундаментальные, но и прикладные задачи. Он одним из первых понял значение радиоактивности и организовал ее систематическое изучение, став одним из основателей отечественного атомного проекта.

Жизни и деятельности великого русского ученого было посвящено заседание Президиума Российской академии наук. Об идеях В.Вернадского рассказал вице-президент РАН, председатель Научного совета по глобальным экологическим проблемам академик Степан Калмыков. Он отметил, что Владимир Иванович был удивительным человеком, вышедшим «на уровень глубокого осознания мира», одним из последних натурфилософов, изучавших природу как единую целостную систему и формировавших общую модель естествознания. «Первое место в моей жизни занимали и занимают научное искание, научная работа, научная мысль и творческое искание правды личностью», - процитировал слова ученого С.Калмыков. По словам вице-президента РАН, идеи

и направления, которые выдвигал и развивал В.Вернадский, являются центральными в работе Совета РАН по глобальным экологическим проблемам.

С.Калмыков рассказал о жизненном пути Вернадского. Отец Владимира Ивановича был потомком запорожского казацкого старшины. В 1868 году из Санкт-Петербурга семья Вернадских переехала в Харьков - один из ведущих научных и культурных центров Российской империи. После возвращения в Санкт-Петербург В.Вернадский окончил гимназию и в 1881-1885 годах учился на естественном отделении физико-математического факультета Санкт-Петербургского Императорского университета. Был активным участником почвоведческих экспедиций. Среди его учителей - В.Докучаев, Д.Менделеев, А.Бекетов и другие знаменитые ученые. Вернадский активно участвовал в студенческих сходах, состоял в партии кадетов, был знаком с Александром Ульяновым. Политикой занимался и позже - участвовал в земских съездах, входил в состав Временного правительства.

В 1885-1890 годах В.Вернадский - хранитель Минералогического кабинета Санкт-Петербургского Императорского университета. В 1888-1890 годах был командирован университетом в Италию, Францию и Германию для продолжения обучения и подготовки к профессорскому званию. В 1889-м помогал Докучаеву в подготовке и показе почвенной

экспозиции на Всемирной выставке в Париже, за которую Отдел русских почв выставки был награжден золотой медалью.

Открытие радиоактивности повлияло на научную работу В.Вернадского: он с увлечением занимался исследованиями на эту тему, которые, по сути, определили обстановку в XX веке. Ученый часто бывал в Париже, знал лично Марию Кюри. В доме, где жили супруги Кюри, висит его портрет.



Вернадский впервые употребил понятие «устойчивого мирового существования» еще в 1911 году в статье, затрагивающей геополитические проблемы России.

В 1909 году Вернадский основал Радиевую комиссию, которая занялась координацией поисков минералов, в 1915-м - Комиссию по изучению естественных производительных сил (КЕПС), ныне - СОПС. В 1922 году В.Вернадский подчеркивал: «Радиевый институт должен быть сейчас организован

так, чтобы он мог направлять работу на овладение атомной энергией - самым могучим источником силы, к которому подошло человечество в своей истории». В 1926 году ученый возглавил Радиевый институт, вобравший в себя радиевое отделение Государственного рентгенологического и радиологического института, радиевую лабораторию Академии наук и радиохимическую лабораторию при Геологическом и минералогическом музее. В 1940-м Владимиру Ивановичу поручили руководство комиссией по урану.

В работе 1927 года «Задачи минералогии в нашей стране» Вернадский писал, что «будущее минералогии чревато величайшими последствиями». О вкладе великого ученого в минералогию и ее нынешнем дне рассказал академик Сергей Кривовичев. Он отметил, что значительный прогресс в минералогии XXI века как «молекулярной химии Земли» был достигнут благодаря трем основным технологическим инновациям в области исследования кристаллического вещества: введению плоских детекторов рентгеновского излучения, использованию высокоэнергетического синхротронного излучения (источники третьего и четвертого поколений), а также методам электронной дифракционной томографии и высоко разрешающей электронной микроскопии атомарного разрешения.

С.Кривовичев представил современные работы Совместного научно-исследовательского центра по изучению апатит-нефелиновых руд перспективной добычи, организованного Кольским научным центром РАН и химической компанией «ФосАгро», а также и разработки муралиновых керамик для захоронения радиоактивных отходов.

С докладом о деятельности Неправительственного экологического фонда им. В.И.Вернадского вы-

ступила его генеральный директор Ольга Плямина. Она рассказала, что фонд основан в 1995 году по инициативе ПАО «Газпром» и это событие ознаменовало начало формирования экологической политики и культуры предприятий топливно-энергетического комплекса, а затем и других отраслей экономики России. Фонд не случайно получил имя ученого, заложившего научно-философскую основу устойчивого развития человечества, подчеркнула О.Плямина. Вернадский впервые употребил понятие «устойчивого мирового существования» еще в 1911 году в статье, затрагивающей геополитические проблемы России. Согласно его учению, биосфера переходит в свое новое состояние - ноосферу, благодаря научной мысли воплощенной в достижениях науки и техники. Фонд является одной из самых известных экологических неправительственных организаций в нашей стране и на международной арене, имеет консультативный статус при ЮНЕСКО и Экономическом и социальном совете ООН, является организацией-наблюдателем Конференции Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Как отметила О.Плямина, популяризации научной деятельности великого ученого служат Стипендиальная программа Фонда им. В.И.Вернадского, Национальная экологическая премия им. В.И.Вернадского, Международный проект «Экологическая культура. Мир и согласие», Всероссийская конференция по экологическому образованию, эколого-просветительский проект для школьников «ЭКО-АРТ» и многие другие мероприятия, организованные фондом.

Стипендиальная программа фонда за последние пять лет охватила более 500 студентов. В 2022-2023 учебном году в конкурсе приняли участие учащиеся 65 вузов России, Белоруссии, Казахстана, Киргизии и Чехии.

Фонд поддерживает исследования, посвященные климатическим изменениям, экологические инициативы и активно работает в сфере экологического просвещения. Например, на базе Грозненского нефтяного технического университета им. академика М.Д.Миллионщикова при поддержке ПАО «Газпром» проводится летняя научная школа для молодых ученых «Карбоновая ферма: экономика-правовая безопасность».

Подытоживая выступления, президент РАН Геннадий Красников отметил, что во всех докладах был подчеркнут многогранный и многоплановый вклад Вернадского в российскую и мировую науку. Он сообщил, что Академия наук обратилась в администрацию Президента РФ с предложением во всех российских школах в рамках открытых уроков «Разговор о важном» рассказать о Вернадском. Кроме того, глава РАН обсудил эту тему с министром просвещения Сергеем Кравцовым.

- Мы готовим материалы, чтобы они были едины во всех школах, - сказал Г.Красников. - А 25 апреля отмечаем 120-летие со дня рождения Андрея Николаевича Колмогорова, одного из крупнейших математиков XX века и основоположника современной теории вероятностей. Также предлагаем провести в школах открытый урок, посвященный этому ученому. ■



Теперь вузы и научные организации вроде бы уравнили в праве заниматься подготовкой кадров в системе высшего образования.

обладающие свободными средствами и ставками.

Академические магистратуры немногочисленны, зато те, что существуют, имеют очевидные преимущества перед вузовскими, поскольку в них практикуется «штучный» подход к подготовке каждого студента.

Участники нашего круглого стола пришли к выводу, что для широкого круга научных организаций из всех видов образовательной деятельности сегодня наиболее актуальны те, что основаны на сетевом взаимодействии в области образовательных программ с вузами.

Очевидно, однако, что механизмы организации совместной работы должны совершенствоваться. Это относится, например, к такой традиционной форме сотрудничества, как базовые кафедры. Сейчас они являются структурными подразделениями вузов. Большинство научных организаций ведет работу в рамках таких общих программ на безвозмездной основе. В лучшем случае сотрудников НИИ оформляют в качестве совместителей. На наш взгляд, институты должны входить в число организаторов базовых кафедр наряду с вузами и получать отдельное финансирование на эти цели.

Скажу несколько слов о специфике близкой мне отрасли. У предприятий по производству стекла существует большой запрос на программы дополнительного профессионального обучения (ДПО). Между тем в стране остались всего три вузовские кафедры, которые готовят инженеров-технологов для стекольной промышленности. Поэтому многие компании сталкиваются с нехваткой технологов. Выпускники вузов предпочитают промышленным структурам научные организации и коммерческие фирмы.

Заводы готовы брать технологов со среднеспециальной подготовкой, при этом они рассчитывают, что такие сотрудники будут получать дополнительные знания и навыки в рамках программ повышения квалификации. И мы можем оказывать им такую поддержку. Сейчас ИХС РАН прорабатывает вопрос по открытию сетевых программ

Перспективы

Надежда ВОЛЧКОВА

Помогут чем могут

Как научным институтам вписаться в систему образования



Наталья ТЮРНИНА, заместитель директора по научной работе Института химии силикатов РАН



Евгений БОРОВИЧЕВ, заместитель генерального директора ФИЦ «Кольский научный центр»

Исследовательские организации теперь имеют больше возможностей для ведения образовательной деятельности. Если раньше они могли организовывать обучение по программам магистратуры, аспирантуры, ординатуры и дополнительной профессиональной подготовки, то после принятия Федерального закона от 06.02.2023 года №15-ФЗ этот список пополнился еще и специалитетом. Таким образом, теперь вузы и научные организации вроде бы уравнили в праве заниматься подготовкой кадров в системе высшего образования.

Порядок формирования перечня участников программы подготовки специалистов определит постановление правительства. Его проект разработан Министерством науки и высшего образования и проходит общественное обсуждение на сайте regulation.gov.ru. В документе обозначены критерии получения права на специалитет. Среди них - наличие лицензии на осуществление образова-

тельной деятельности, опыт реализации образовательных программ магистратуры, аспирантуры, ординатуры не менее чем по 25 специальностям и направлениям, выполнение организацией научных проектов с участием студентов.

Министерством подготовлен также проект распоряжения правительства о том, что с момента принятия закона осуществлять образовательную деятельность по программам специалитета имеет право Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова. Этот центр в рамках пилотного проекта с 2018 года обучает студентов по специальности «Лечебное дело». Сейчас там в экспериментальном режиме обучаются около восьмисот студентов. Учитывая успех проекта, центру будет дано право продолжать реализацию программы специалитета до 2024 года без прохождения дополнительных процедур. Скоро «зеленая улица» будет предоставлена и

прочим научным организациям, удовлетворяющим установленным критериям.

Готовы ли НИИ и ФИЦ воспользоваться открывшимися возможностями? Эта тема обсуждалась на круглом столе «Система подготовки и повышения квалификации кадров для стекольной отрасли», который проводился в рамках состоявшейся недавно в Москве международной выставки «Мир стекла-2023».

Об итогах дискуссий «Поиску» рассказала ведущая круглого стола заместитель директора по научной работе Института химии силикатов РАН Наталья ТЮРНИНА:

- Сразу отмечу, что появившаяся перспектива реализации программ специалитета у моих коллег, занимающихся в научных институтах образовательной деятельностью, большого энтузиазма не вызвала. Совершенно очевидно, что для основной массы НИИ такая деятельность - неподъемная задача. Чего стоит одно только требование иметь опыт обучения

ДПО в области керамических материалов, золь-гель-технологий, функциональных покрытий, физической химии стеклообразного состояния, в том числе во взаимодействии с Гусевским стекольным колледжем.

Интерес к программам ДПО сегодня проявляют многие научные организации. Это самая доступная для НИИ возможность и делиться своими компетенциями, и привлекать кадры, и зарабатывать на образовательной деятельности. Бюрократии в институтах, прямо скажем, поменьше, чем в вузах, поэтому они быстрее реагируют на запросы от предприятий и регионов на обучение по вновь возникающим направлениям и специальностям. Научные организации в большинстве случаев реализуют программы ДПО на высоком уровне, обеспечивая индивидуальный подход. В вузах же такое переобучение нередко поставлено на поток и носит формальный характер.

Развитие образовательных программ ДПО усиливает позиции научных организаций, повышает их общую эффективность, дает возможность привлекать потенциальных партнеров и заказчиков.

Пример коллег из Института общей и неорганической химии РАН, которые активно развивают программу ДПО на базе своего центра коллективного пользования, показывает, что такие услуги востребованы не только производственными структурами. В ЦКП ИОНХ РАН работе на современном исследовательском оборудовании и новейшим способам обработки результатов наряду со специалистами из заводских лабораторий обучаются и молодые ученые из других институтов.

Убеждена, что деятельность научных организаций по разработке и реализации востребованных программ ДПО должна поощряться, например, в рам-

ках процедуры оценки результативности.

Своим пониманием образовательной миссии научных организаций поделился и один из участников круглого стола, заместитель генерального директора ФИЦ «Кольский научный центр» Евгений БОРОВИЧЕВ.

Стало общим местом говорить, что уровень подготовки кадров падает и молодежь идет в науку неохотно. Все это так. И, казалось бы, нам стоит приветствовать решение о том, что научные организации получили возможность обучать студентов по программам специалитета. Увы, подавляющее большинство исследовательских центров не сможет воспользоваться предоставленным законодателями шансом. Самый первый вопрос: каким образом НИИ смогут обеспечить преподавание общих дисциплин, включая философию и физкультуру?

Значит, у нас остаются уже имеющиеся и достаточно эф-

фективные механизмы, например, базовые кафедры в вузах, в рамках которых НИИ с третьего курса готовят студентов к исследовательской деятельности.

У Кольского научного центра РАН есть почти тридцатилетний опыт работы базовых кафедр в Апатитском филиале Мурманского государственного технического университета и Кольском филиале Петрозаводского государственного университета. Благодаря этой деятельности в регионе сформирован костяк квалифицированных горняков, геологов, химиков и экологов.

В КНЦ РАН давно работает аспирантура. С некоторых пор мы стали вести образовательный процесс и в рамках магистратуры. У нас две программы с бюджетными местами - по геологии и информационным системам и технологиям.

Какой резон нам этим заниматься? Готовим кадры и для

себя, и по заказу промышленных партнеров: АО «Фосагро», Кольской горно-металлургической компании, Кольской атомной станции.

По заказам бизнеса мы организуем программы ДПО от рассчитанных на распространение запросы - по контрактной системе в сфере закупок, организации экологического туризма до специализированных - по геолого-маркшейдерскому обеспечению планирования горных работ в системе MINEFRAME.

Мы считаем образовательную деятельность необходимой компонентой работы научной организации. В условиях глобальной неопределенности людям необходимо давать возможность освоить максимально широкий набор компетенций, что позволит им успешно адаптироваться к меняющимся условиям. Академическим структурам эта миссия по плечу. ■

www.muctr.ru



Для молодых ученых ничего не должно быть жалко.

на обратную сторону медали и анализировать, сколько людей оставили научную деятельность, напомнил ректор. По его данным, среди научных сотрудников, уходящих из профессии, практически половину также составляет молодежь.

- Очень важно, что мы говорим о дополнительных мерах стимулирования. Действительно, денег много не бывает. Для молодых ученых ничего не должно быть жалко, - подчеркнул Н.Анисимов.

Предполагается, что благодаря карте все молодые ученые и отличившиеся в учебе школьники и студенты получат возможность становиться участниками разнообразных программ лояльности, которые организаторы разделили на две категории: научную и социально-культурную.

- Первый блок поощрений - это научные преференции при пользовании центрами обработки данных, электронными библиотеками, возможность льготного посещения выставок и конференций и т. д., - объяснил ректор «Менделеевки» Александр Мажуга. - Второй - программы лояльности при путешествиях, командировках, занятиях спортом, а также особые условия посещения музеев, театров и выставок.

Первые «Менделеевские карты» планируется выдать 24 июня - в День изобретателя и рационализатора в России. Ожидается, что общая поддержка за счет льгот и скидок может достичь 200 миллиардов рублей. ■

Такие дела

Скидки за таланты

Научной молодежи обещают море льгот

Татьяна ЧЕРНОВА

► Молодые ученые, а также самые успешные школьники и студенты - победители предметных олимпиад с июня 2023 года будут получать различные льготы по «Менделеевской карте». Новый всероссийский проект с таким на-

званием, реализуемый в рамках Десятилетия науки и технологий, недавно представили на пресс-конференции в ТАСС.

Основная цель новой программы, инициаторами которой выступают Минобрнауки РФ, Совет при Президенте РФ по науке и образованию и РХТУ им. Д.И.Менделеева, - поощрять и

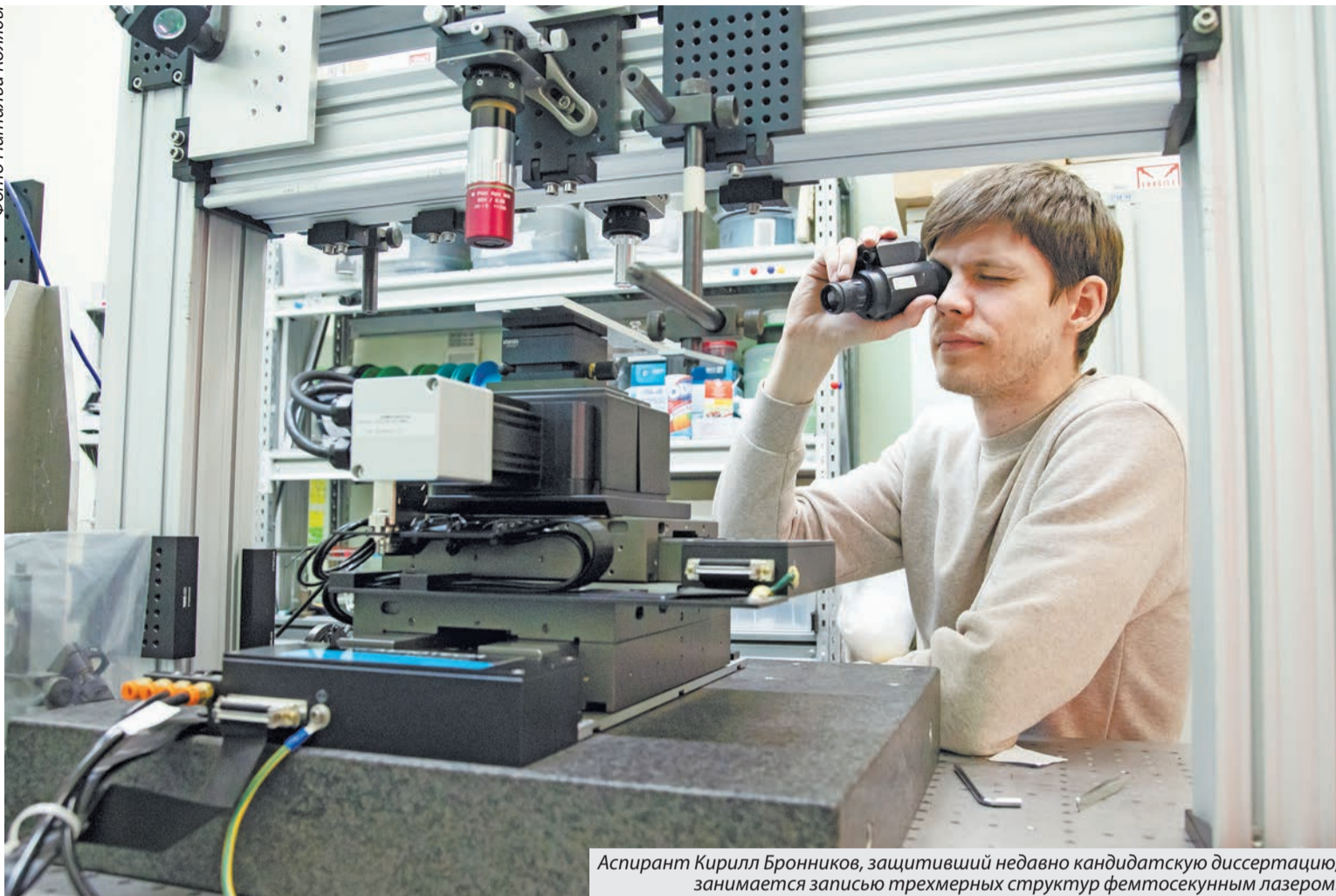
поддерживать молодежь, выбравшую путь науки. Только в этом году организаторы планируют выдать как минимум двести тысяч «Менделеевских карт».

- У нас сегодня около 45% исследователей моложе сорока лет, отметил заместитель министра науки и высшего образования РФ

Денис Секиринский. - Для примера: в начале нулевых этот показатель был порядка 20%. То есть сегодня наша наука - одна из самых молодых в мире. Среда университетская и академическая выглядит совершенно иначе, чем двадцать лет назад.

О том, что количество молодежи в науке растет, заявил и ректор Высшей школы экономики Никита Анисимов. По его словам, в современной России насчитывается порядка 160 тысяч ученых в возрасте до 35 лет, причем за последние два года их численность увеличилась примерно на 10 тысяч. Однако какими бы положительными ни были показатели привлекательности научной карьеры, всегда важно смотреть

Фото Натальи Коляды



Аспирант Кирилл Бронников, защитивший недавно кандидатскую диссертацию, занимается записью трехмерных структур фемтосекунным лазером.



Мы умеем «рисовать» в многомодовых световодах с помощью фемтосекундного лазера трехмерные структуры, что позволяет управлять светом, формировать и передавать сложный оптический сигнал без искажений.

Горизонты

Ольга КОЛЕСОВА

Неслучайная случайность

Проложен новый путь развития фотоники



Сергей БАБИН,
директор ИАиЭ СО РАН, член-корреспондент РАН

► Наука развивается нелинейно: часто с высоты новых знаний и открытий приходится возвращаться к хорошо забытому старому, модернизируя его под современные потребности. Именно так произошло с многомодовыми световодами. Многомодовые волокна (мода - стабильное состояние электромагнитного поля внутри световода, иногда ее условно определяют как траекторию, по которой распространяется свет) применялись со времени первых экспериментов по передаче оптических сигналов. Потом выяснилось, что многомодовый сигнал подвержен искажениям, и для связи стали использовать преимущественно одномодовые волокна, где пучок сохраняет свою форму при передаче. Однако с развитием технологий стало ясно, что одномодовые волокна имеют существенные ограничения по объему передаваемой информации. Поэтому в проекте лаборатории мирового уровня Института автоматизации и электротехники СО РАН (ИАиЭ СО РАН) «Фунда-

ментальные задачи и новые технологии фотоники многомодовых волоконных световодов с регулярными и случайными трехмерными структурами», поддержанном в 2021 году Российским научным фондом, ставятся задачи по созданию новой физической платформы фотоники на основе хорошо забытых многомодовых световодов в сочетании с суперсовременными многосердцевидными световодами.

- Мы умеем «рисовать» в многомодовых световодах с помощью фемтосекундного лазера трехмерные структуры, что позволяет управлять светом, формировать и передавать сложный оптический сигнал без искажений, - поясняет руководитель проекта, директор ИАиЭ СО РАН, член-корреспондент РАН Сергей БАБИН. - Так мы вновь вернули хорошо забытые световоды «в строй». А многомодовые световоды были разработаны недавно, когда специалисты пришли к выводу, что для увеличения пропускной способности оптоволо-

на необходимо задействовать пространственную координату и использовать не одну, а много сердцевин, в каждой из которых распространяется своя мода. Но если для связи важно, чтобы свет проходил по каждой сердцевине независимо, то для других применений, в том числе лазерных, интересно взаимодействие сердцевин друг с другом, приводящее к новым свойствам пучка как при генерации, так и при распространении. Наш проект посвящен разработке и изучению новых типов волоконных световодов - многомодовых и многосердцевидных - с регулярными и случайными структурами показателя преломления, «записанными» фемтосекундным лазером. Включение таких структур принципиально меняет свойства световодов. Результаты научных исследований не всегда предсказуемы, и в 2022 году наши достижения были связаны с многосердцевидными световодами. Мы работали с 7-сердцевидным световодом и научились с помощью пространственного модулятора света формировать из одного семь пучков излучения с заданной долей мощности и пространственным распределением, которые идеально заводятся в такой световод. Изучаем как пассивные, так и активные мно-

госердцевидные световоды. У активных сердцевина легирована ионами редкоземельных элементов, что усиливает сигнал на определенных длинах волн. Мы наблюдали очень интересные эффекты: за счет взаимодействия мод сердцевин между собой и с трехмерными структурами свет может сфокусироваться в одной из них, а спектр излучения - резко сузиться, фактически мы преобразуем многосердцевидное излучение в обычное одномодовое, значительно улучшая при этом его параметры. Мы продолжаем изучать эти эффекты в сотрудничестве с теоретиками, которые строят модели, позволяющие предсказать какие-то новые возможности, даже если мы пока не зафиксировали их в эксперименте. Сейчас активно развиваем теорию непрерывной узкополосной генерации в многомодовых световодах, и здесь запись трехмерных структур показателей преломления открывает новые, неизученные перспективы. Результаты наших исследований удалось опубликовать в самых престижных журналах, в частности, в Opto-Electronic Advances с импакт-фактором ~10.

- Сергей Алексеевич, когда вы с нами встречались сразу после начала реализации проекта, то говорили о том, что наука редко развивается чисто поступательным образом, несмотря на расплывчатый по годам план исследований. Столкнулась ли ваша команда за прошедшие полтора года с какими-то неожиданными открытиями?

- Да, и открытие это касается как раз старых добрых много-

модовых световодов. Если в многомодовых световодах мы работаем с регулярными структурами, то в многомодовых мы их исследовали на предыдущем этапе, а сейчас перешли к изучению разных типов случайных структур. В частности, создаем внутри волокна такие точечные рассеиватели, когда свет рассеивается во все стороны и частично возвращается назад, что хорошо используется для обратной связи при генерации пучков заданной формы в многомодовых волоконных лазерах. Иными словами, это гибридные случайно-регулярные структуры, когда сама точка является своего рода микрорешеткой, но решетки эти разбросаны внутри световода случайным образом. И, несмотря на этот случайный разброс, мы неожиданно получили узкополосное излучение очень высокого качества и пространственную фильтрацию пучка, сравнимую по характеристикам с воздействием сложных регулярных структур, исследованных на предыдущем этапе. Так что случайные структуры дали очень неслучайные результаты. Продолжаем и теоретические, и экспериментальные исследования в этом направлении.

- У вашего проекта, как и у многих победителей конкурса для лабораторий мирового уровня Президентской программы РФ, есть промышленные партнеры, что помогает быстрее получить результаты фундаментальных исследований. Как развивается сотрудничество?

- Индустриальные партнеры финансируют этот проект с

большим интересом, потому что мы уже перешли от стадии поисковых исследований к стадии вполне просматриваемых промышленных применений. Активно работаем с компаниями пермского индустриального кластера «Фотоника» над применением многосердцевидных световодов с встроенными структурами в качестве датчиков формы и трехмерных деформаций. В таких световодах можно использовать особые материалы, формируя на этой основе датчики, способные работать в агрессивных средах, например, радиационно стойкие, а также датчики для авиакосмических применений. Не менее важно уметь получать и обрабатывать информацию с датчиков. Мы вместе с пермскими компаниями уже разработали такие приборы, они проходят тестирование.

В сотрудничестве с новосибирским СибНИА им. С.А.Чаплыгина вышли на использование многосердцевидных решеток показателя преломления в качестве датчиков сложных деформаций для авиационной промышленности. Структурированные волокна встраивают в композитные материалы для более точного анализа состояния несущих поверхностей, ведь в этой отрасли любая деформация может стать причиной катастрофы.

То есть у нас уже есть проекты и договоры с индустриальными партнерами, средства от которых идут в том числе на закупку оборудования и значительно увеличивают наши технологические возможности.

Одним из ведущих за годы работы над проектом стало биомедицинское направление. Вместе с лабораторией спектроскопии комбинационного рассеяния ИАиЭ (руководитель - член-корреспондент РАН Н.В.Суровцев) работаем и над лазерными источниками для биомедицины, и над диагностикой биомедицинских объектов с использованием многомодовых волокон. Этой темой занимается наш постдок из Германии, не покинувший институт, несмотря на сложную международную обстановку. Мы добавили в спектроскопию биологических объектов волоконные технологии. Это и волоконные устройства для сбора информации, и источники излучения, просвечивающие объект на нужной длине волны. Например, так можно контролировать процесс замораживания эмбрионов.

Перспективны и разработанные нами источники для научного применения. Недавно



Студенты Никита Бочкарев и Саша Ревякин заводят структурированный пучок в 7-сердцевидный световод.

команда проекта была усилена еще одним постдокком - сотрудницей Института лазерной физики СО РАН. Мы вместе начали создавать новый тип источников сверхкоротких импульсов на основе многосердцевидных световодов. Если все задуманное получится, специалисты ИЛФ СО

тематиком. Группа Александра Достовалова изучает периодические структуры на поверхности различных материалов, используя уникальное оборудование коллег из Дальневосточного отделения РАН. Группа Дениса Харенко работает в области биомедицины: разра-

над теорией, то сейчас начали планировать с китайскими коллегами совместные эксперименты по исследованию нелинейной динамики излучения в многомодовых волоконных усилителях и лазерах. В 2022 году провели международный семинар по волоконным лазерам, приурочив

- Если в первые два года мы сосредоточились на фундаментальной части - исследовали физические эффекты - то теперь планируем начать разработку конкретных устройств и систем в интересах индустриальных партнеров. Сюда входят лазерные и сенсорные устройства на основе многомодовых и многосердцевидных волоконных световодов с регулярными и случайными структурами показателя преломления.

Кроме того, хотим выйти на новый уровень: ведем исследования по преобразованию излучения из ближнего инфракрасного в видимый и ультрафиолетовый диапазоны. Сейчас работаем с ИК-источниками в области 1 микрона, а собираемся перейти в ближний ультрафиолет - 0,25 микрона. В каком-то смысле мы замкнем круг: новые источники позволяют эффективно записывать в световодах новые трехмерные структуры. Переход к ультрафиолету даст возможность существенно улучшить пространственное разрешение, позволив тем самым формировать более «мелкие» структуры и исследовать многомодовые эффекты в новых спектральных диапазонах. ■

“ Сейчас внутри нашего коллектива сформировались две молодежные группы, которые уже успели получить собственные гранты РФФИ по смежным тематикам.

РАН смогут использовать такие устройства в оптических часах и при создании стандартов частоты с улучшенными характеристиками.

- Насколько я знаю, в заявке на грант говорилось о создании в ИАиЭ СО РАН двух новых молодежных лабораторий...

- Сейчас внутри нашего коллектива сформировались две молодежные группы, которые уже успели получить собственные гранты РФФИ по смежным

батывает лазерные источники для нелинейной микроскопии, чтобы анализировать структуру ткани с помощью многофотонной люминесценции. Надеюсь, что в ближайшем будущем эти две группы смогут получить официальный статус молодежных лабораторий.

Развиваем мы и российско-китайский проект, тоже получивший поддержку РФФИ в 2021 году. Если в прошлом году из-за пандемии работали в основном

к нему международную молодежную школу по нелинейной фотонике. Такие школы с приглашением ведущих специалистов в области нелинейной фотоники и волоконной оптики (иностранцы участвовали в режиме онлайн, а российские - очно) мы уже второй год подряд реализуем вместе с Новосибирским государственным университетом.

- Каковы ближайшие планы работы по гранту?

Фото предоставил С. Григорьев



По сравнению с традиционным инструментом керамический позволяет в шесть раз повысить скорости обработки и дает значительный экономический эффект.

при высоких температурах, - задача сложная. Для ее решения необходимы новые подходы. Но мы стремимся к идеалу - такова главная цель нашей лаборатории.

Нам, например, удалось примерно на 40% (до 650 мегапаскалей, и это не предел) увеличить прочность на изгиб керамики на базе карбида кремния, тогда как этот показатель для традиционных материалов, в том числе лучших зарубежных, составляет не более 470 МПа. И самое важное: даже в случае образования трещин при высоких температурных и динамических нагрузках наша керамика благодаря механизму «самовосстановления» не дает катастрофического снижения прочности, она уменьшается лишь на 10-12%.

- Как вы этого добиваетесь?

- Еще на стадии проектирования нового вида керамики вносим в ее состав такие компоненты, которые в процессе эксплуатации должны помочь ей эволюционировать (перестраиваться) при механических и термических нагрузках. Это известный сегодня принцип адаптации различных материалов. Так, на основе карбида кремния с использованием добавок диборида титана, карбида титана и оксида графена мы создали композиционную керамику, которая проявляет уникальные адаптивные свойства. При термическом воздействии материал приобретает способность «самозалечивания» образовавшихся трещин, длительное время сохраняет износостойкость и не разрушается. Графен к тому же значительно снижает трение между инструментом и обрабатываемым материалом. Это чрезвычайно важное достоинство, влияющее на эксплуатационные характеристики создаваемых инструментов и деталей. Добавлю, что сфера исследований нашей лаборатории не ограничивается лишь получением объемных керамических материалов. Много внимания мы уделяем разработке износостойких и термостойких керамических покрытий на основе нитридов, диборидов и оксидов различных металлов, подходы к созданию которых также базируются на уже упомянутых принципах адаптации.

Такую задачу перед нами ставит четырехлетний грант, мы получили его в 2021 году. Наши материалы и

Из первых рук

Юрий ДРИЗЕ

Исцелится сама

Станкин разрабатывает уникальную конструкционную керамику



Сергей ГРИГОРЬЕВ, начальник лаборатории искрового плазменного спекания, заведующий кафедрой высокоэффективных технологий обработки МГТУ «Станкин», профессор

износостойкой, способной долго выдерживать высочайшие температуры. Сегодня техническую керамику буквально конструируют, добавляя к основе, например, карбид кремния или оксиду алюминия, всевозможные упрочняющие добавки, и спекают при температурах свыше 1600 градусов. Ни один металлический сплав не способен по урону термостойкости, твердости и химической устойчивости конкурировать с керамическими материалами, выдерживающими большие нагрузки. Они возникают, например, при эксплуатации космической техники. Вспомним наш знаменитый космический корабль «Буран», корпус которого надежно защищала термостойкая керамическая плитка. Сегодня этот незаменимый долговечный материал активно применяют самые разные отрасли промышленности, где ответственные детали работают в экстремальных условиях при высоких температурах и в агрессивных средах. Например, кольца подшипников, лопатки турбин авиационных двигателей, элементы камер сгорания ракетных двигателей, сопла различных реакторов, втулки буровых насосов, инструменты для формообразования деталей из труднообрабатываемых материалов - режущие пластины и фрезы, фильеры для изготовления проволоки и трубок.

- Выходит, совершенствование ваших материалов обеспечивает прогресс множества отраслей промышленности?

- Безусловно. Взять хотя бы одно из самых распространенных изделий машиностроительной отрасли - режущий инструмент для механической обработки (придания формы и размеров) заготовок деталей. Сегодня режущие пластины даже

процессов для получения изделий с контролируемой адаптивной реакцией на внешнее воздействие с целью применения в механообработке, фундаментальных узлах машин и агрегатов». Представить разработки Станкина «Поиск» попросил руководителя проекта, начальника лаборатории искрового плазменного спекания, заведующего кафедрой высокоэффективных технологий обработки, профессора Сергея ГРИГОРЬЕВА:

- Тысячи лет назад люди научились использовать материал, сырье для которого было у них буквально под ногами. Глине придавали самые разные формы, обжигали в печах - так и появилась керамика. Необыкновенно полезная, твердая, не взаимодействующая с окружающей средой, прекрасно подходящая для хранения, приготовления пищи и изготовления декоративных предметов. Но и этих замечательных качеств людям было мало - они не переставали совершенствовать керамику, стараясь сделать ее более прочной и

► *Непрофессионал вряд ли разберется, что это за материал. Вроде и не металл, и не сплав. Может, композит? Оказалось, керамика. Но не та, всем известная, глиняная, из которой в далекой древности делали кувшины, горшки, посуду, а суперсовременный конструкционный материал, востребованный ответственными отраслями промышленности: атомной, авиационной, космической... Десятки, если не сотни лабораторий едва ли не всех развитых стран разрабатывают уникальную по своим качествам керамику. Среди них - МГТУ «Станкин», достижение которого известны в этой важной сфере многочисленным конкурентам по всему миру. Отметим, что созданию перспективного материала содействует Российский научный фонд. Он выдал ученым университета грант 21-79-30058 для поддержки исследований, выполняемых лабораторией мирового уровня, «Разработка научных принципов и инновационных технологий на основе плазменных*

покрытия должны обладать адаптивными способностями, выдерживать негативные воздействия и интенсивные нагрузки. Отмечу, что Российский научный фонд высоко оценил наши результаты за предшествующее два года, так что мы вправе рассчитывать на продление действия гранта еще на два года. Примерно половину получаемых средств направляем на поддержку наших молодых кандидатов наук, аспирантов и студентов, активно работающих над проектом. Эта тематика, безусловно, их интересует. Молодые люди защищают магистерские, кандидатские диссертации и даже докторские. Активно

участвуют в работе ежегодной всероссийской научной школы, организованной на базе лаборатории. На средства Фонда покупаем оборудование, приобретаем расходные материалы - всевозможные порошки, необходимые для экспериментов.

- Велика ли конкуренция в этой области?

- Да, очень. Практически все развитые страны, обладающие мощным научным потенциалом, разрабатывают подобные материалы. Лидеры в этой области - Япония, США и Германия. Велик ли вклад Станкина в общую копилку, пока проект не завершен, говорить пре-

ждевременно. Лаборатория наша относительно молодая (в этом году ей исполняется 10 лет). За эти годы мы получили серьезный научный задел, сформировали высокопрофессиональный научный коллектив. А нашу конкурентоспособность подтверждают многочисленные статьи, ежегодно публикуемые в зарубежных журналах первого квартала. Только в прошлом году мы опубликовали около 40 таких работ, причем количество цитирований в международных базах превысило тысячу. Объясняются наши успехи стремлением университета развивать науку и поддерживать молодых ученых. Мы проводим

фундаментальные и прикладные исследования, действует мощный научно-образовательный комплекс, есть уникальная технологическая и приборная база, оснащенная по последнему слову техники.

- Ваши эффективные и качественные материалы, наверняка, не могут быть дешевыми?

- Да, создание опытных образцов нам обходится достаточно дорого. Но если материал идет в серию, затраты на него значительно снижаются и могут быть соизмеримы с теми, что идут на выпуск традиционной продукции. Но если и окажутся выше, то, уверен, окупятся за счет более высоких характери-

стик изделий из новой керамики. Предприятия получат немалый выигрыш от их применения. Однако сегодня говорить о стоимости наших материалов еще рано, ведь, повторюсь, мы находимся на стадии создания опытных образцов. Отмечу, что в рамках проекта нас поддерживает промышленный партнер ПО «Стрела». Заинтересованное в наших разработках, оно готово внедрять режущий инструмент, материалы и покрытия Станкина для изготовления компонентов авиационной техники и других изделий. Это нас окрыляет. Мы верим: наши материалы найдут дорогу к потребителям. ■



Лабораторная работа

Патогены на просвет

Предложен универсальный метод быстрого распознавания вирусов

Пресс-служба ИТМО

► Ученые ИТМО разработали анализатор вирусных частиц, который позволяет в течение нескольких минут распознать патоген в организме человека. Прототип устройства протестирован на самых распространенных вирусах - аденовирусах, коронавирусах и гриппе А и В. Статья о разработке опубликована в журнале Biosensors.

Чтобы обнаружить вирусы в организме человека, чаще всего используют ПЦР-диагностику (изучение фрагмента ДНК в слюне или во взятом мазке из носоглотки)

или экспресс-тесты. Однако у этих методов есть недостатки. Так, на проведение ПЦР нужно минимум 4 часа, а экспресс-тесты могут дать ложноположительный или пограничный результат, когда нельзя точно определить, переболел ли уже человек, болеет ли сейчас или здоров. К тому же оба способа диагностики предназначены для обнаружения лишь одного вида вируса.

Ученые ИТМО совместно с НИИ гриппа имени А.А.Сморозина предложили универсальный метод на основе рамановской спектроскопии (SERS) и алгоритмов машинного обучения, который позволит быстро определять вирусы в био-

логической жидкости человека - слюне или мазке из носоглотки.

Исследователи проверили работоспособность технологии на штаммах коронавируса, аденовирусов и вирусов гриппа А и В. Предложенная технология проста, не требует больших затрат и безопасна для человека.

У любого вируса есть капсид - внутренняя оболочка, на поверхности которой находятся белки. Они отвечают за проникновение вируса в клетку, из-за чего и происходит заражение. На эти белки воздействуют светом (именно на этом основан метод рамановской спектроскопии). По изменению длины волны излучения (спектру)

можно определить, какое это вещество, в том числе идентифицировать вирусы.

«Сперва мы поместили в спектрометр SERS-подложку (с серебряными наночастицами) с образцом вируса и воздействовали на нее красным лазерным излучением. Было достаточно одной минуты, чтобы найти изменения длины волны лазера, - это маркер наличия вируса в материале. Затем алгоритм машинного обучения обработал данные полученных спектров и определил, есть ли в образцах вирусы, если да, то какие: коронавирус, грипп или аденовирус, - объясняет Владимир Виткин, руководитель проекта, ведущий научный сотрудник лаборатории оптоэлектронного обеспечения киберфизических систем ИТМО. - На основе нашей технологии можно создать установку, которая поможет контролировать распространение новых вспышек вируса. Например, если ее поставить при входе в помещение с большим скоплением людей (вокзалы, аэропорты, торговые центры), любой посетитель сможет

“
В будущем разработка поможет легко отслеживать состояние здоровья человека и позволит врачам оперативно определять, чем именно он болеет.

сдать образец слюны или мазок из носоглотки и через три минуты получить результат».

Исследователям удалось добиться классификации с точностью 93% на высоких концентрациях вирусов, выращенных в НИИ гриппа. На низких концентрациях, которые близки к клиническим образцам человека, точность доходила до 85%. По словам ученого, задача состояла в том, чтобы сначала обучить алгоритмы выявлять вирусы на больших концентрациях, а затем классифицировать клинические образцы. Ученые собираются развивать технологию, в их планах - увеличить базу данных о вирусах и модифицировать программное обеспечение для анализа спектров. Это позволит создать универсальную платформу для определения штамма любого вируса.

Проект исследователей также может быть полезен для разработки таргетного лечения.

«Сегодня существует очень мало эффективных противовирусных препаратов. Мы надеемся, в будущем наша разработка поможет легко отслеживать состояние здоровья человека и позволит врачам оперативно определять, чем именно он болеет, чтобы назначать лекарства от конкретного вируса и изучать их эффективность», - отмечает ответственный исполнитель проекта, инженер лаборатории оптоэлектронного обеспечения киберфизических систем ИТМО Артем Табаров. ■



“
Математика показала, что в зоне сближения литосферных плит до того, как они начнут взаимодействовать, контактные напряжения становятся бесконечными, что означает разрушение плит и землетрясение.

при землетрясении: схождение, расхождение, параллельное скольжение и т. д. Все совпало с реальными картинами над эпицентрами, в частности, над Спитакским. Таким образом, для прогноза землетрясений необходимо уловить подвижки берегов сближения и предупредить об опасности.

К слову, стартовое землетрясение вовсе не обязательно должно быть самым сильным в ряду последующих за ним. Когда плиты уже столкнутся, может начаться коровое (от слова «кора») землетрясение. Вот там все может быть намного печальнее.

Этот наш научный результат уже признан во всем мире, публикации выполнены в журналах высшей категории Q1. Сделаны пленарные доклады на конгрессах и конференциях в Японии (дважды), Риме, Ванкувере. Сорвался из-за ковида в Сеуле.

Правда, землетрясения могут вызывать не только движение литосферных плит. Жидкая часть земного ядра - это около 3 тысяч километров глубины - время от времени выбрасывает так называемые плюмы. Поднимаясь вверх, они подходят к коре Земли и чаще всего выталкивают все, что встречают на своем пути, через вулканы. Это также приводит к сильным землетрясениям. К сожалению, это намного более сложная проблема, и о предсказаниях тут говорить пока не приходится. Иногда сообщают, что произошло землетрясение, например, на глубине 60 километров. Наши физики во главе с академиком Анатолием Леонидовичем Бучаченко дали объяснение и глубинным землетрясениям. Вовлекаемые плюмами из жидкой активной зоны ядра материалы могут, соединившись при высоком давлении, привести к ядерному взрыву разной природы.

А теперь хорошая новость. Очень важно, что основная часть землетрясений на нашей планете начиналась именно со стартовых толчков, которые предсказуемы.

Актуальный вопрос

Геннадий БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ

Важнее предсказать

Дешевле установить много ГЛОНАСС-приемников, чем устранить последствия трагедий



Владимир БАБЕШКО, директор НИЦ прогнозирования и предупреждения геозкологических и техногенных катастроф Кубанского госуниверситета, академик РАН

Ученые юга России утверждают: предсказание так называемых стартовых землетрясений - вещь вполне реальная и, возможно, дело ближайшего будущего. О новых подходах к решению сейсмологических задач с «Поиском» беседует директор НИЦ прогнозирования и предупреждения геозкологических и техногенных катастроф Кубанского госуниверситета, академик РАН Владимир БАБЕШКО.

Владимир Андреевич, недавняя сейсмическая катастрофа в Турции вновь озвучила вопрос общества к науке: когда, наконец, станет возможным предсказывать разрушительные землетрясения? Если ли у них предвестники, зная которые, можно загодя эвакуировать население из опасных районов?

- Забегая чуть вперед, отвечу: предсказывать, в принципе, можно. Такая технология есть. Правда, она еще не заработала в

полной мере. К тому же ей «подчинены» не все землетрясения, а лишь часть из них.

- И какая же именно часть?

- Ответ на этот вопрос я бы хотел начать с экскурса в теорию, в суть нашей работы, которая привела к довольно неожиданным результатам. Кубанский госуниверситет и Южный научный центр РАН при поддержке РФФИ обнаружили новый тип землетрясений, который раньше не был описан. Мы его назвали стартовым. Что это такое?

Нашу планету я бы сравнил с моделью круто сваренного яйца, которое мы сдавили, но треснувшую скорлупу не сняли. Ее части - это фрагменты земной коры - литосферные плиты - континентальные и морские. Они движутся по целому ряду причин. Главная среди них - вращение Земли вокруг оси, а также пусть небольшая, но чувствительная для поверхностных неровностей вязкость атмосферы. Именно это

в экваториальной зоне вызывает наибольшее провоцирование подвижек, порождая их и вне этой зоны. Когда плиты сталкиваются и начинают давить друг на друга, в земной коре возникает напряжение, которое сбрасывается через землетрясения. При этом одна плита идет вверх, а вторая «ныряет» вниз. Это классическая теория, общепринятая точка зрения.

Однако в реальности все не совсем так, и механизм возникновения сейсмической активности намного сложнее и интереснее. Во-первых, надо помнить, что континентальные литосферные плиты имеют толщину до 40 километров, из которой примерно треть верхней части состоит из гранита, остальная, более прочная, часть - из базальта. Они контактируют по границе Конрада. Практика сильных землетрясений показывает, что их эпицентры имеют глубины порядка 5-12 километров, то есть в гранитной зоне, или на границе Конрада. Разогретый до 600 градусов гранит движется по поверхности скачками, то есть скользит, а затем слипается с основанием. Следует добавить, что в ряде прибрежных зон наблюдаются явления субдукции, состоящие во втягивание Землей в свои глубины

гранитных литосферных плит из моря или океана. Этим компенсируются вулканические выбросы на континентах и в океанах.

Можно продолжать до бесконечности рассказывать о многом из истории и физики сейсмологии. Но главное, что следует отметить, - это прозорливое высказывание выдающихся отечественных геофизиков академиком Г.А.Гамбурцева и М.А.Садовского, в свое время - директоров Института физики Земли АН СССР. Оба считали, что без применения методов механики прочности и разрушения разработать методы прогнозирования землетрясений не удастся. Именно методы контактных задач о встречном движении гранитных литосферных плит по границе Конрада были нами рассмотрены строго математически. В результате математика показала, что в зоне сближения литосферных плит до того, как они начнут взаимодействовать, контактные напряжения становятся бесконечными, что означает разрушение плит и землетрясение.

Так был обнаружен новый тип землетрясений, возникающий до того, как плиты начнут торцами давить друг на друга. Поэтому он и назван «стартовым». Самым важным является то, что математика позволяет теоретически вычислить подвижки грунта на поверхности земли над эпицентром.

В результате был получен ответ на стоявший перед сейсмологами многолетний вопрос: почему в зоне эпицентра имеют место разной формы перемещения, разрывы или каньоны? Стартовые землетрясения объяснили, что все зависит от взаимного движения литосферных плит

- Звучит обнадеживающе. Осталось только реализовать все это на практике. Но возможно ли засечь сближение литосферных плит еще до их столкновения? Есть ли на этот счет технологии?

- Да, есть. Сближение плит можно определить с помощью ГЛОНАСС-приемников, выпуск которых в России уже налажен. Они устанавливаются на разных сторонах литосферного разлома. Каждый такой высокоточный прибор, установленный на треноге, связан с пятью орбитальными спутниками. Это необходимо для максимально точной локации: если ошибется один спутник, то другой выдаст более детальную картину. В итоге удается регистрировать смещение плит по горизонтали и вертикали с точностью до 5 сантиметров. На нашем Черноморском побережье уже стоят 11 таких устройств:

в Сочи, Адлере, Туапсе, Геленджике, Тамани, Темрюке, Красной Поляне, Керчи и Севастополе.

В общем, если приборы покажут, что литосферные плиты монотонно и неуклонно сближаются, то уже можно говорить о приближающемся землетрясении.

Важно отметить, что прогресс в решении данной проблемы стал следствием разработки нового математического метода моделирования - метода блочного элемента. Он был разработан в КубГУ и Южном научном центре РАН.

- По прямой от Краснодара, где вы живете и работаете, до побережья Турции не так уж далеко. Не дошла ли до вас волна от заморского землетрясения?

- Отголоски турецких подземных толчков почувствовали в основном жители Сочи. Речь

идет о колебаниях магнитудой порядка 3,5 балла. У нас же все было тихо. А вообще небольшие толчки в нашем регионе происходят регулярно - это привычное явление. От Турции к нам всегда идет большое количество афтершоков - повторных толчков, которые идут по затухающей. Кстати, Турция подключена к европейской системе сейсмической безопасности. И сейсмолог из Нидерландов предупреждал турецких коллег за несколько дней, что будет землетрясение, но его проигнорировали.

- Если говорить о нашей части Черного моря, то о каких разломах может идти речь?

- На территории юга России такие разломы напрямую на поверхность земли не выходят, они уже засыпаны. Мы эти разломы, в принципе, знаем. Проблема в том, что их протяженность большая, в сотни километров. И нуж-

но очень много таких ГЛОНАСС-приемников, чтобы за всеми уследить. Стартовое землетрясение - на сегодня единственное, которое можно прогнозировать и о нем предупредить. Но оно и достаточно частое, судя по подвижкам в эпицентрах, поэтому так важно развивать это направление.

- Так в чем же проблема?

- Нужны серьезные инвестиции и поддержка научных фондов для того, чтобы на основе этих научных достижений обеспечить полную безопасность нашего Черноморского побережья, Краснодарского края, да и всей России. А пока у нас нет даже средств для автоматизированного съема информации с ГЛОНАСС-приемников. Наш сотрудник вынужден объезжать их со своим ноутбуком. В общем, эта служба находится еще в зачаточном состоянии. Ситуацию мог-

бы улучшить Кубанский научный фонд, открытый в нашем крае благодаря поддержке губернатора. Однако там пока не ввели проблему сейсмологии края в число приоритетных, и это не радует. Как тут вновь не вспомнить о десятках тысяч жертв землетрясений в Турции и колоссальном материальном ущербе. Как говорится, скупому придется платить дважды. А в этом случае в сотни раз больше того, что сейчас удастся сэкономить на науке.

Кстати, наши методы начинают все шире использоваться - с помощью установленных на морском дне станций те же американцы. Нам тоже давно пора делать это. Это очень важный вопрос, ведь у России тоже очень большая морская территория. У нас хватает районов потенциальной сейсмической опасности, много разломов, за состоянием которых нужно постоянно следить. ■

Институт человека

Сигнализирует маркер

Найден способ выявления преждевременно стареющих клеток

Пресс-служба
Института цитологии РАН

Российские исследователи показали, что старение клеток человека при окислительном стрессе характеризуется не только нарушением их функций, но и снижением удельного содержания калия в клетке. В дальнейшем этот критерий можно использовать как маркер, указывающий на преждевременное старение клеток. Работа выполнена сотрудниками Института цитологии (ИНЦ) РАН.

В большинстве тканей человеческого организма клетки стареют. Это происходит в случае, когда они по каким-то причинам исчерпывают способность к размножению. Причиной преждевременного старения клеток может также стать стресс.

Несмотря на то, что стареющие клетки полностью прекращают деление, они не гибнут. Но так как работа большинства внутриклеточных систем при этом нарушается, клетки перестают выполнять свои обычные функции и, более того, выделяют во внеклеточное пространство вещества, которые могут ухудшать работу соседних клеток, вызывая их старение, и даже способствовать возникновению раковых клеток.

Обычно иммунная система организма стареющие клетки уничтожает. Однако с возрастом

или в случае каких-то нарушений они накапливаются в тканях, что способствует общему старению организма и развитию различных заболеваний (например, остеоартрита, сердечной недостаточности и других).

«Мы подвергли клетки эндометрия (ткань, выстилающая внутреннюю полость матки) человека окислительному стрессу, который вызывает преждевременное старение. Далее эти клетки использовали для того, чтобы понять, как старение влияет на содержание и транспорт внутриклеточных катионов - калия и натрия, которые отвечают за жизнеспособность клетки и участвуют в регуляции различных клеточных функций», - рассказывает ведущий научный сотрудник лаборатории внутриклеточной сигнализации ИНЦ РАН Ирина Марахова.

Мезенхимные стволовые клетки (МСК) эндометрия человека, с которыми работали ученые, в процессе развития способны дифференцироваться (делиться) в клетки разного типа. Изучение процессов в клетках проводилось с помощью специального метода - пламенной фотометрии, которая позволяет измерить количество внутриклеточных катионов и отследить их движение между клеткой и внешней средой. В качестве стрессового фактора использовалась перекись водорода.



Удельное внутриклеточное содержание калия может стать своеобразным маркером, позволяющим определить, подвержены ли клетки преждевременному старению и обезвоживанию.

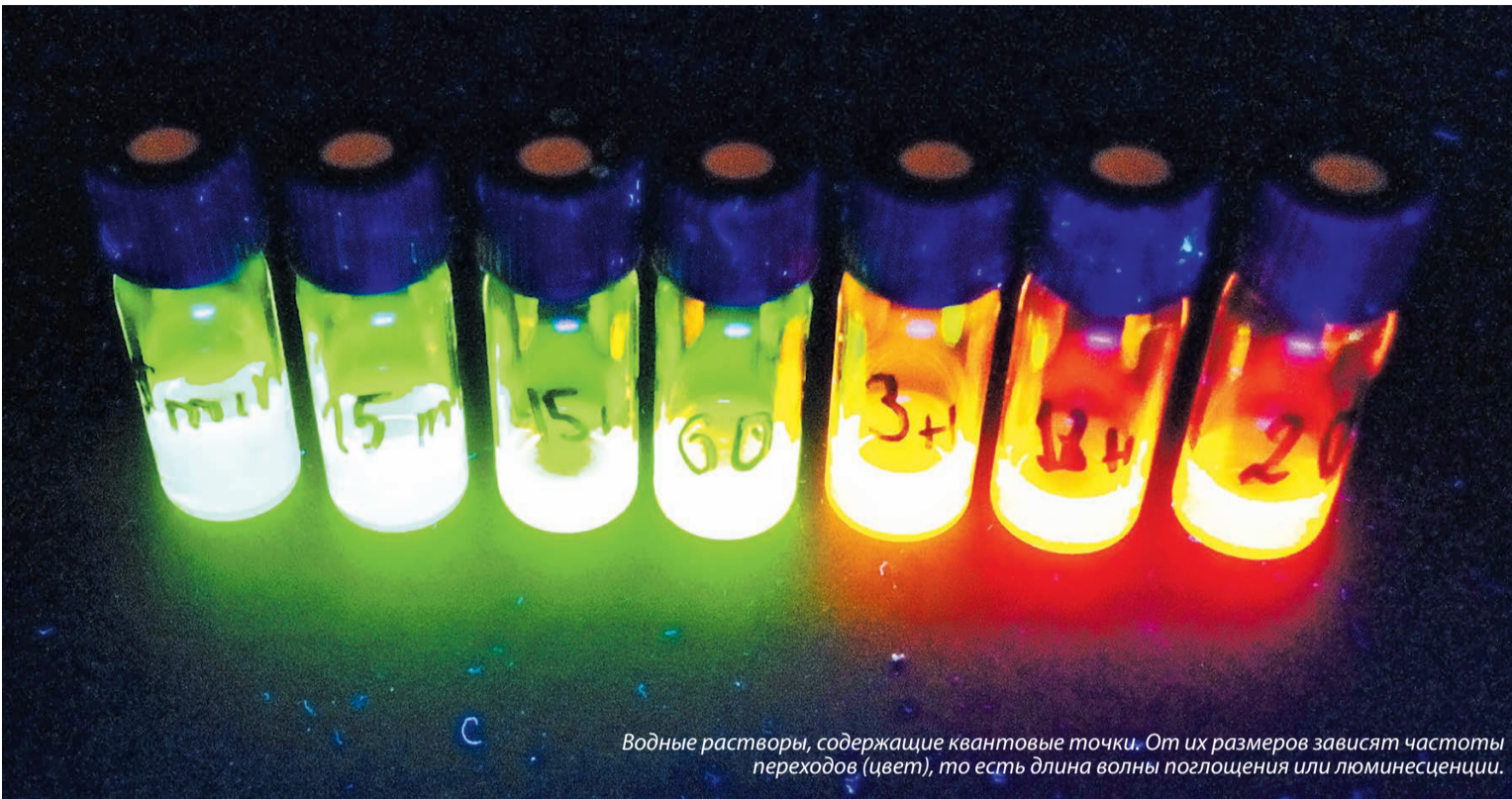
- Мы обнаружили, что в процессе старения сохраняются характерные для нормальной клетки ионные градиенты (в клетке содержание калия выше, а содержание натрия ниже, чем в окружающей среде). Однако в стареющей клетке снижается

удельное содержание калия, оцениваемое как отношение содержания калия к массе клеточного белка. Такое изменение этого показателя свидетельствует об уменьшении содержания воды в клетке (ее дегидратации) в процессе старения. То есть

удельное внутриклеточное содержание калия может стать своеобразным маркером, позволяющим определить, подвержены ли клетки преждевременному старению и обезвоживанию», - поясняет И.Марахова.

Авторы также отмечают, что преждевременно стареют не только нормальные, но и трансформированные (раковые) клетки. Можно ли изменения ионного состава опухолевых клеток использовать в качестве инструмента для снижения скорости роста опухолей, еще предстоит изучить.

Результаты исследования, выполненного при финансовой поддержке Российского научного фонда, опубликованы в Scientific reports (издательство Nature). ■



Водные растворы, содержащие квантовые точки. От их размеров зависят частоты переходов (цвет), то есть длина волны поглощения или люминесценции.

Фото предоставил А.Ципотан

товые точки с аттестованными свойствами. Они обычно продаются в виде порошка. Его получают, высушивая водный раствор, в котором приготовили квантовые точки.

В ходе подготовки к эксперименту мы растворяем эти порошки в дважды дистиллированной воде и помещаем в кварцевую кювету. В качестве источника УФ используем ртутную лампу, которая светит в широком диапазоне длин волн. При необходимости используем светофильтры, чтобы выделить нужный нам диапазон длин волн (УФ или видимый). Контроль интенсивности проводим с помощью измерителя мощности, а в качестве оптических свойств используем спектры поглощения и люминесценции, которые измеряются через разные промежутки времени эксперимента.

- Каким образом коллоидные квантовые точки могут служить интегральным детектором ультрафиолетового излучения?

- Существует достаточно большое количество детекторов ультрафиолетового излучения, и их точность определяется областью применения. Как и все остальные детекторы излучения, их принято разделять на два класса: фотодетекторы и термодетекторы. В первых происходит поглощение фотонов материалом детектора, затем фотоны взаимодействуют с электронами, и в результате происходит изменение свойств устройства. Обычно изменяется электрическое сопротивление, что можно заметить, измеряя напряжение или силу тока в цепи.

В термодетекторах поглощенные фотоны своей энергией нагревают элемент датчика. Это может приводить к изменению сопротивления цепи, в которую включен датчик, или возникновению электрического тока в случае использования термопары в качестве поглощающего элемента. Тут следует отметить, что все детекторы позволяют определить мощность УФ-излучения «здесь и сейчас».

Но для биологических приложений важнее измерять полученную дозу, а не мощность УФ в данный момент времени. Для этого необходим интегральный детектор. Медицинские и биологические исследования показывают, что ультрафиолетовое излучение пагубно влияет на здоровье человека, вызывая от простого солнечного ожога до рака кожи. При этом определяющий фактор негативного воздействия на живой организм не интенсивность УФ, а полученная доза облучения по аналогии с полученной дозой радиации.

Поэтому при работе на опасных производствах, где существует риск облучения ультрафиолетом, есть потребность в детекторе, который показывал бы накопленную дозу, например, за рабочий день. Такой детектор можно назвать интегральным, так как он сохраняет в себе сумму всех одномоментных значений интенсивности УФ-излучения за определенный период.

Выбор коллоидных квантовых точек в качестве основы для такого детектора обусловлен, во-первых, их стабильностью

Грани гранта

Фирюза ЯНЧИЛИНА

Ставка на точки

Квантовые эффекты сулят технологический прорыв



Алексей ЦИПОТАН, доцент, кандидат физико-математических наук, Сибирский федеральный университет

► Открытые сорок лет назад квантовые точки нобелевский лауреат Жорес Алфёров назвал искусственными атомами. Как показала практика, управляя их свойствами, можно достичь фантастических результатов. Доцент, кандидат физико-математических наук Алексей ЦИПОТАН из Сибирского федерального университета работает с коллоидными квантовыми точками для того, чтобы создать интегральный детектор ультрафиолетового излучения. «Поиск» поинтересовался у молодого ученого, удостоенного за свои исследования гранта Президента РФ, что такое квантовые точки и как их применять с пользой для людей.

- Квантовая точка - это, по сути, фрагмент проводника или полупроводника размером в несколько нанометров, носители заряда (электроны или дырки) которого ограничены в пространстве по всем трем измерениям, - начинает рассказ А.Ципотан. - Этот фрагмент очень мал, и в нем проявляются квантовые свойства, которые можно использовать на практике.

Квантовые точки впервые (в начале 1980-х годов) синтезировали советский ученый Алексей Екимов (в стекле) и американец Луи Брюс (в коллоидных раство-

рах). Соответствующая теория была представлена также отечественным ученым Александром Эфросом в 1982 году. Екимов, Эфрос и Брюс за открытие квантовых точек в 2006-м были награждены премией Р.В.Вуда.. А термин «квантовая точка» предложил американский физик Марк Рид.

В стекле квантовые точки напоминают тесто с изюмом. Если говорить о коллоидных раство-

лупроводника в виде островков на подложку.

Энергетический спектр квантовой точки зависит от ее размера. Аналогично переходу между уровнями энергии в атоме при переходе электронов между энергетическими уровнями в квантовой точке может излучаться или поглощаться фотон. Частотами переходов, то есть длиной волны поглощения или люминесценции, легко управлять, меняя размеры квантовой точки.

- А зачем это нужно делать и как можно использовать?

- Зависимость энергетического спектра от размера дает огромный потенциал для практического применения квантовых точек. Они уже используются в оптоэлектри-

“ При работе на опасных производствах, где существует риск облучения ультрафиолетом, есть потребность в детекторе, который показывал бы накопленную дозу, например, за рабочий день.

рах, то в качестве среды выступает жидкость, в которой распределены отдельные частицы, капли или пузырьки, имеющие размер хотя бы в одном из измерений от одного до 1000 нанометров. Примеры коллоидного раствора: молоко, то есть взвесь частичек жира в воде, дым - взвесь твердых частиц в газе, туман - взвесь жидких частиц в газе. Эпитаксиальные квантовые точки получают напылением по-

ческих системах: это светоизлучающие диоды и плоские светоизлучающие панели, лазеры, ячейки солнечных батарей и фотоэлектрических преобразователей, а также биологические маркеры. То есть квантовые точки можно применять везде, где требуются варьируемые, перестраиваемые по длине волны оптические свойства. А относительная простота методов синтеза коллоидных квантовых точек позволяет производить

их в промышленных масштабах, что очень важно при внедрении новых элементов оптоэлектрических систем.

- Как выглядит процесс создания квантовых точек?

- Коллоидные квантовые точки изготавливаются с помощью химической реакции. Атомы соединяются друг с другом, образуя сферы диаметром 2-10 нанометров. Каждая из них состоит из тысяч и даже сотен тысяч атомов. Чем дальше идет химическая реакция, тем крупнее становится квантовая точка. То есть, задавая определенное время реакции, мы регулируем размер квантовой точки. Для полупроводниковых материалов это означает возможность управлять эффективной шириной запрещенной зоны.

Есть еще одно принципиальное свойство, отличающее коллоидные квантовые точки от традиционных полупроводниковых материалов, - это возможность существования в виде растворов. Это свойство значительно расширяет возможности манипулирования. Раствор можно поместить в кювету, высушить на подложке, смешать с другим раствором и

при облучении видимым и ИК-диапазонами, во-вторых, изменением их оптических свойств при облучении УФ. Это важно для того, чтобы регистрировать только ультрафиолетовое воздействие. Чем дольше квантовые точки подвержены воздействию УФ-излучения, тем сильнее изменяется их спектр поглощения, то есть уменьшается поглощательная способность. Таким образом, по изменению оптических свойств квантовых точек в конце рабочего дня можно определить полученную

дозу и дать рекомендации, например, по улучшению рабочей обстановки.

- Как вы считаете, насколько будут востребованы результаты вашей работы?

- Сейчас растет потребность в повышении качества жизни и здоровья сотрудников на опасных производствах. Источниками ультрафиолетового излучения на производстве чаще всего становятся автогенное пламя, электрические дуги и ртутно-кварцевые горелки. Подвержены этому излучению медицинский персонал, ко-

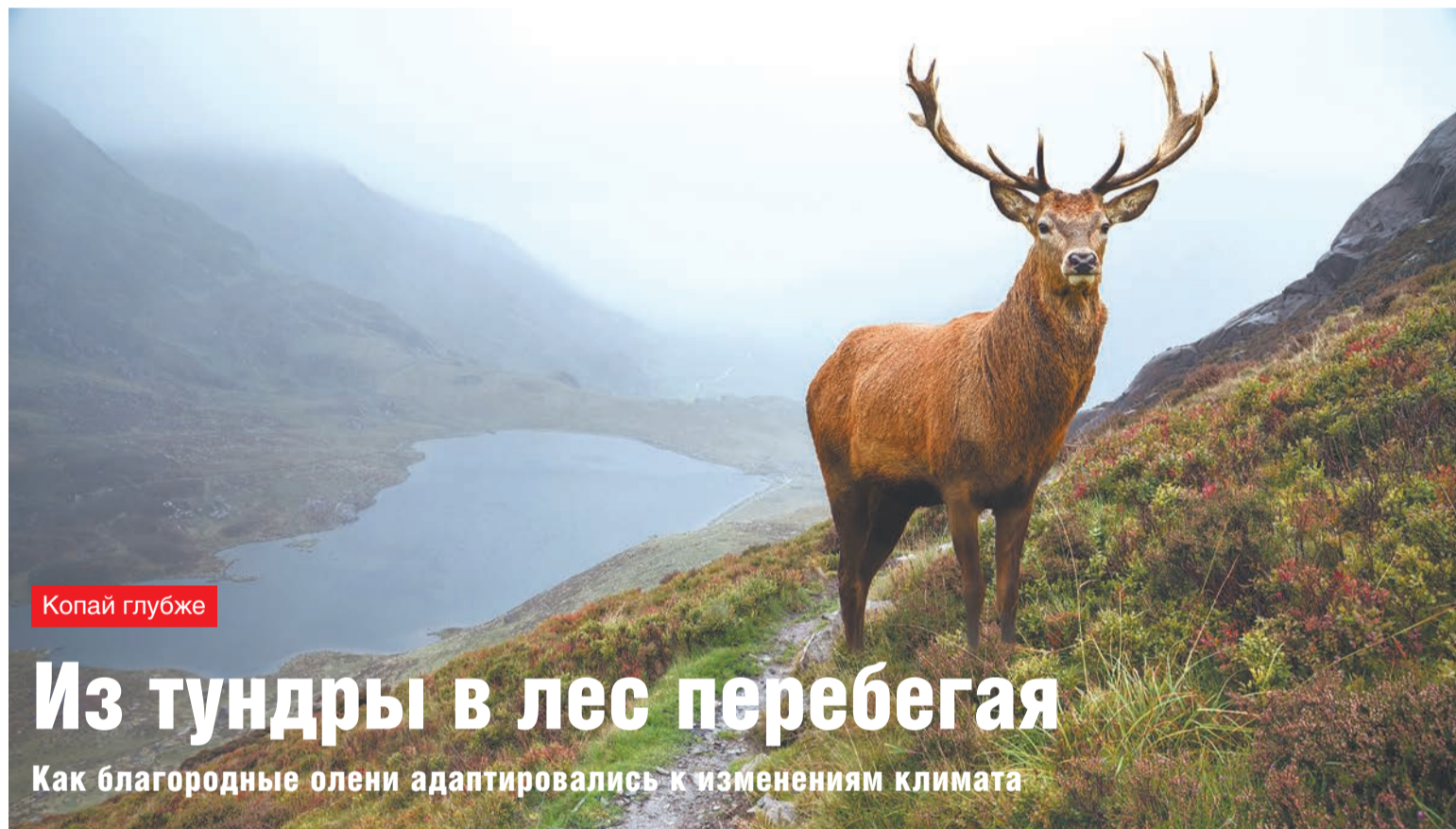
торый работает с ртутно-кварцевыми лампами при стерилизации помещений, а также технический персонал, который дезинфицирует воду, продукты, и работники производств, где занимаются плавкой металлов и минералов с высокой температурой плавления на электрических, диабазовых, стекловых и других плавильных установках. Поэтому потребность в интегральных детекторах УФ-излучения будет расти. Я тружусь над тем, чтобы результаты моих исследований стали основой устройства, которое будет прино-

сить пользу людям. В целом работы по нашей теме можно считать завершенными.

Мы уже доказали возможность создания интегрального детектора на основе коллоидных квантовых точек. Дальнейшие планы также связаны с оптикой или, если говорить шире, с фотоникой. Очень важными считаю исследования в области дистанционного детектирования вредных газов, что напрямую связано с экологией. Это направление также может использовать квантовые точки, например, для определения нали-

чия в водных растворах вредных токсинов и тяжелых металлов. В дистанционном детектировании нельзя использовать квантовые точки, но их можно применять в качестве детекторов, например, в растворах.

Также планирую заняться приложением фотоники в области агропромышленности. Здесь много перспектив. Достаточно привести в пример фитолампы, которые уже используются для выращивания растений в теплицах зимой и рассады на подоконнике для дачи. ■



Копай глубже

Из тундры в лес перебегая

Как благородные олени адаптировались к изменениям климата

Пресс-служба УрФУ

► Коллектив ученых из России, Польши, Украины, Великобритании и Италии воссоздал и описал особенности среды обитания европейского благородного оленя в позднем плейстоцене и голоцене - на протяжении последних 50 тысяч лет. Статья с описанием исследований и их результатов опубликована в The Journal of Archaeological Science.

Знания о том, как менялась экология оленя при переходе от плейстоцена к голоцену, помогают понять, как этот вид адаптировался к потеплению климата. А поскольку благородный олень широко распространен в Европе на протяжении десятков тысячелетий, опубликованные данные также дают представление об условиях жизни и рационе питания человека в этой части света со времен позднего плейстоцена.

«В начале исследуемого периода европейские благородные олени, как правило, питались растениями, присущими более открытым ландшафтам, - тундрам, степям, лугам. На этом этапе, особенно во время максимального

похолодания (26-19 тысяч назад), благородные олени, как и их копытные соседи - северные олени и лошади, испытывали влияние длительных низких температур и нехватку питательных веществ. Исключение составляли отдельные территории современных Испании и Италии», - рассказывает Павел Косинцев, соавтор статьи, ведущий специалист лаборатории естественнонаучных методов в гуманитарных исследованиях УрФУ, старший научный сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН.

Однако в связи с потеплением, начавшимся в послеледниковый период (около 12 тысяч лет назад), с усилением осадков и расширением лесов благородные олени начали выбирать в качестве места обитания влажные, затененные, прохладные и вместе с тем питательные хвойные, лиственные и смешанные леса. В питании они перешли на съедобные участки деревьев и кустарников, доступные в лесах.

Позже благородные олени углублялись в леса из-за роста численности людей и увеличения их охотничьей активности, из-за начатой человеком около 4 тысяч

лет назад масштабной вырубке деревьев, развития сельского хозяйства. К слову, аналогичные перемены происходили и с другими крупными видами копытных животных - европейскими бизонами, зубрами, лосями. Но даже в глубине лесов олени предпочитали добывать пищу на полянах.

«При этом в целом ареал обитания европейского благородного оленя со временем почти не изменился, тогда как близкородственный ему вид - вапити, также обитавший в Юго-Восточной Европе, на Урале и в Северо-Восточной Азии, отреагировал на изменение климата при переходе от плейстоцена к голоцену тем, что переместился в Северную Америку. Сегодня особи европейского благородного оленя также населяют районы, более густо покрытые лесом, там они укрываются от возрастающего давления со стороны человека», - подчеркивает П.Косинцев.

К таким выводам группа ученых пришла, проведя анализ изотопного состава костного коллагена порядка сотни фрагментов скелетов животных обоих видов. Образцы костей относятся к периодам как до пика последней лед-

никовой эпохи, так и после него. Останки были найдены в разных районах Центральной, Южной и Восточной Европы, в Уральских горах, Западной и Восточной Сибири, других территориях Азии. Кроме того, авторы статьи использовали литературные данные с описаниями костей европейского благородного оленя и вапити. Таким образом, возраст изученных костей варьировался от 50 тысяч лет до настоящего времени.

«Съедая того или иного животного, человек усваивает его изотопы. Известно, что европейского благородного оленя человек добывал и употреблял в пищу издревле: и в плейстоцене, и в голоцене. Установив содержание изотопов благородного оленя в останках древнего человека, можно точнее, лучше реконструировать его образ жизни в различные периоды истории и в разных регионах. Эта тема будет предметом дальнейших исследований», - заключает П.Косинцев.

Благородный олень - один из наиболее широко распространенных видов копытных в Северном полушарии. Он возник в Юго-Западной Сибири и Центральной Азии около 7 миллионов лет на-



Опубликованные данные помогут определить условия жизни и рацион питания человека в этой части света со времен позднего плейстоцена.

зад, чему способствовало большое распространение травянистых растений. В конце раннего плейстоцена (около 0,8 миллиона лет назад) благородный олень появился в Юго-Западной Сибири, позже, в середине плейстоцена, - в Европе, а в позднем плейстоцене, примерно 54-34 тысячи лет до н. э., встречался почти по всей Европе - от Атлантического побережья до Урала.

Во время глобального похолодания, начавшегося 33 тысячи лет назад, ареал вида сократился, достигнув минимума во время последнего ледникового максимума (26-19 тысяч лет назад). В течение этого периода благородные олени обитали в Пиренеях, Апеннингах, на Балканах, в Западной Европе, Карпатах, окрестностях Черного моря. Когда климат стал теплее, популяции благородных оленей вновь колонизировали северную и северо-восточную части европейского континента.

В настоящее время благородные олени широко распространены на большей части Европы, за исключением Скандинавии, Финляндии и европейской части России, и обитают не только в равнинных лесах (наиболее подходящей для них среде), но и в горных районах, включая высокогорье, а также на открытых пространствах, как правило, в регионах с прохладным и сухим климатом.

Рацион европейского благородного оленя содержит съедобные части деревьев и кустарников, травы и осоку. Основные продукты питания: ветки и кора хвойных деревьев, плоды и листья лиственных деревьев, вереск, сорняки, семена, лесные ягоды - брусника, голубика, клюква, ежевика, черника. ■

Контурсы

Бой накруткам

Представлен новый рейтинг российских научных журналов

Светлана БЕЛЯЕВА

► На сайте Российского индекса научного цитирования представлен новый рейтинг журналов Science Index и методика его расчета. Это уже четвертая попытка ранжирования отечественных научных изданий за последнее время, если учитывать распределение по категориям в Перечне ВАК, рейтинг RSCI, а также упорядочивание «Белого списка», которое проводится силами Российского центра научной информации.

Первая версия рейтинга Science Index создавалась более шести лет назад, но теперь в РИНЦ посчитали необходимой его «существенную доработку». Авторы объясняют это так: во-первых, получили широкое распространение практики манипуляций и накрутки цитирований в некоторых журналах РИНЦ, поскольку в него включа-

ются практически все российские научные издания, за исключением откровенно хищнических. Критерии для попадания журнала в индекс достаточно простые, ведь РИНЦ - это, скорее, реестр публикаций отечественных ученых, чем база данных только хороших журналов. Для учета и анализа качественной составляющей существует ядро РИНЦ. Во-вторых, издания научились регулировать показатели за счет снижения самоцитирования и распространения договорного, дружеского и приписного цитирования. Как отмечают авторы нового рейтинга, особенно это касается мультидисциплинарных журналов, которые получают ссылки из множества журналов разных направлений.

В методике составления нового рейтинга учитывались следующие показатели: пятилетний нормированный импакт-фактор по ядру РИНЦ; десятилетний нормирован-

ный индекс Хирша журнала по ядру РИНЦ; средний индекс Хирша авторов статей за последние три года; средняя длина текста статей за последние три года.

Исходя из перечисленных показателей, авторы рейтинга рекомендуют редакциям журналов обратить внимание на:

- содержание и состав списка цитируемой литературы в статьях - его необоснованное увеличение за счет включения ссылок, которые не являются необходимыми для исследования, приводит к уменьшению веса каждой отдельной ссылки;
- привлечение статей авторитетных ученых - даже небольшое количество высокоцитируемых публикаций дает улучшение показателя индекса Хирша статей, скрывается это также и на среднем индексе Хирша авторов;

- загрузку всех выпусков журнала - пропуски приводят к тому, что ссылки на эти отсутствующие в РИНЦ публикации не будут засчитаны журналу;
- необходимость идентификации всех ссылок - требуется контроль списков цитируемой литературы на предмет соблюдения форматов библиографического описания.

Рекомендуется также следить, чтобы были загружены все полные тексты статей или полнотекстовые

№	Название журнала	Показатель
1.	Успехи химии WOS (перев.), Scopus (перев.), RSCI, BAK	20,823
2.	Авиационные материалы и технологии RSCI, BAK	17,117
3.	Успехи физических наук WOS (перев.), Scopus (перев.), RSCI, BAK	17,104
4.	Математический сборник WOS (перев.), Scopus (перев.), RSCI, BAK	14,586
5.	Почвоведение RSCI, BAK	14,143
6.	Геология и геофизика WOS (перев.), Scopus (перев.), RSCI, BAK	13,727
7.	Дифференциальные уравнения WOS (перев.), Scopus (перев.), RSCI, BAK	13,666
8.	Успехи математических наук WOS (перев.), Scopus (перев.), RSCI, BAK	13,535
9.	Вопросы экономики WOS, Scopus, RSCI, BAK	13,429
10.	Физика твердого тела WOS (перев.), Scopus (перев.), RSCI, BAK	12,947

индексы; для переводных журналов переводные версии статей должны быть связаны с оригинальными.

Значения комплексного показателя нового рейтинга Science Index рассчитаны для всех журналов за все годы. На рисунке показаны первые десять журналов списка по итогам 2021 года.

Участники профильных Telegram-каналов, где обсуждаются проблемы научной периодики, к новому рейтингу отнеслись по-разному.

Многие отмечают, что теперь невыгодно будет печатать статьи молодых авторов, а также зарубежных ученых. У первых нет публикационной истории, а у вторых отсутствуют публикации в РИНЦ. Вопросы вызвал и учет длины текста статей: как ее считать, если публикация содержит формулы, таблицы, рисунки? А некоторые участники обсуждений устало подытоживают: незачем вообще обращать внимание на многочисленные рейтинги, надо просто печатать хорошие статьи. ■

Картинки с выставки

Игры перьев

Уникальная выставка открылась в Санкт-Петербурге

Ольга КОЛЕСОВА

► Выставка «Жванецкий и Габриадзе. Линии» открылась в Санкт-Петербургском академическом драматическом театре им. В.Ф.Комиссаржевской. По словам вдовы писателя Натальи Жванецкой, Михаилу Михайловичу всегда было важно знать, что его помнят, он искал подтверждение этому на просторах Интернета. И память о нем действительно жива, что подтвердил питерский театр, разместив в фойе выставку фотографий, рукописей и рисунков к книгам Жванецкого и сыграв в день 89-летия сатирика, 6 марта, спектакль по его произведениям «В осколках собственного счастья». Известность Жванецкий приобрел именно в ленинградский период своей жизни, творя в маленькой квартирке на улице Стойкости, которую часто называл «улицей Терпимости». Родившиеся в СССР наизусть помнят его миниатюры «В греческом зале...» или «Нормально, Григорий», написанные для театра Аркадия Райкина.

Другим полноправным героем выставки стал грузинский художник Резо Габриадзе. Помимо иллюстраций к книгам своего друга

М.Жванецкого Габриадзе написал сценарии к фильмам Георгия Данелии «Мимино», «Не горюй» и «Кин-дза-дза!», а также создал для Санкт-Петербурга шуточные памятники Чижиху-Пыжику на Фонтанке и носу майора Ковалева на Невском.

- И Жванецкий, и Габриадзе были людьми занятыми и видными, конечно, редко, - вспоминает Н.Жванецкая. - Но когда встречались, возникало такое ощущение, что расстались вчера. Они были очень похожи: по характеру, чувству юмора, какой-то душевной широте...

Важный экспонат выставки - инсталляция в честь знаменитого портфеля сатирика, доставшегося ему в наследство от отца Эммануила Жванецкого, работавшего участковым врачом в Одессе. Из громадного портфеля «вываливается» ворох подвешенных на нитях рукописных листов. Одна из цитат, кстати, посвящена ученым: «Если мы заставим ученых говорить о научных проблемах в упрощенной форме, мы поймем, но они разучатся. Это совсем, совсем другие люди, говорящие на непонятном языке молекулярных соединений». К представителям науки Жванецкий всегда относился с большим уважением - за



Фото пресс-служба Театра им. В.Ф.Комиссаржевской

нестандартный подход к жизни. В частности, любил рассказывать, как физики научили его пить спирт, охлажденный жидким азотом. Портфель запечатлен и на рисунках Габриадзе: крошечный Жванецкий тонет в бурном море, спасая свой любимый портфель, или греет ноги в тазике, опять же не выпуская драгоценный портфель из рук.

Спектакль по произведениям Жванецкого режиссер Григорий Дитятковский поставил в Театре им. В.Ф.Комиссаржевской несколько лет назад, знаменитый са-

тирик еще успел увидеть свои творения на сцене. Пьеса «Концерт для...» до этого ставилась лишь раз, в 1970-е годы, Г.Дитятковский определил ее жанр как «задушевный вечер». Подарить такой вечер питерским зрителям именно 6 марта, чтобы они вспомнили Жванецкого, предложил художественный руководитель театра Виктор Новиков.

Что касается выставки, это своего рода пробный шар. В распоряжении семьи писателя - несколько десятков рисунков Р.Габриадзе и несметное количество рукописей

самого Жванецкого. К 90-летию писателя, то есть через год, обновленная выставка поедет по городам России, в частности, в Новосибирский Академгородок. Пока же с фотографиями, рисунками, рукописями и инсталляциями, имеющими отношение к творчеству двух гениев, могут ознакомиться петербуржцы - сначала в Театре им. В.Ф.Комиссаржевской, затем в Российской национальной библиотеке, которой Н.Жванецкая подарила новые, уже, к сожалению, посмертные, издания произведений сатирика. ■



Интердайджест

Рубрику ведет научный журналист
Марина АСТВАЦАТУРЯН

Ближе, чем кажется

Высокогорье Армении станет моделью Марса для исследователей космоса. Об этом сообщает издание Futurezone.

► Австрийский космический форум (Austrian Space Forum) выбрал Армению страной своей следующей аналоговой симуляции под названием AMADEE24. Для экспертной организации, занимающейся изучением возможностей подготовки на Земле к исследованиям других планет, это 14-я по счету симуляция. Миссия AMADEE24, связанная с перспективой полета человека на Марс, начнется в марте 2024 года. Как поясняет австрийское научно-популярное издание Futurezone, задачи всех миссий Австрийского космического форума состоят в тестировании материалов, анализе проявляющихся системных дефектов и поиске решений. Каждая неполадка, обнаруженная при аналоговом моделировании, означает, что в космосе будет на одну уязвимость меньше. Испытания AMADEE24 будут проходить на высокогорном каменистом плато - природном аналоге марсианской поверхности. «Это своего рода геологический близнец Красной планеты», - сказал на пресс-конференции в Вене директор Австрийского космического форума Гернот Гремер (Gernot Grömer). Состав экипажа симуляционной миссии уже определен: в нем две женщины и четверо мужчин из Австрии, Германии, Израиля, Италии и Великобритании. Аника Мехлис (Anika Mehlis) из Германии станет первой женщиной-руководителем подобной миссии. По словам Гремера, «на месяц Армения станет хабом марсианских исследований». Ожидается, что научную

поддержку AMADEE24 окажут 250 исследователей из разных стран и это будет крупнейшая и сложнейшая марсианская симуляция. Моделирование деятельности человека и роботов на марсианской поверхности в земных условиях стало эффективным инструментом для разработки архитектуры будущих миссий. NASA для этих целей использует пустыню Атакама в Чили, где, в частности, проходили полевые испытания прототипов нескольких марсоходов. Американские инженеры тестировали их шасси, а также способность отбирать и анализировать пробы грунта. Аналоговые симуляции позволяют оценить достоинства и ограничения будущих пилотируемых космических экспедиций, а кроме того, благодаря им можно представить возможные «подводные камни» будущего реального автоматизированного процесса управления миссией. Места аналоговых исследований выбираются по геологическому и топографическому сходству с Марсом. Соответствие той или иной области требованиям, предъявляемым к месту марсианской симуляции, определяется несколькими факторами. Прежде всего следует изучить физические и геологические характеристики местности. Австрийский космический форум, готовясь к симуляции AMADEE24, остановил свой выбор на Армении по результатам анализа образцов почвы и осадочных пород, собранных во время предварительных исследований в разных местах планеты. ■



Лучи привели

В пирамиде Хеопса обнаружен скрытый коридор. С подробностями - Science Alert.

► Ранее неизвестный проход внутри самой известной египетской пирамиды удалось выявить с помощью космических лучей в рамках многолетнего международного исследовательского проекта. Длина коридора - девять метров, а ширина - больше двух. По словам министра туризма и древностей Египта Ахмеда Иссы (Ahmed Issa), коридор со стрельчатым потолком находится на северной стороне пирамиды Хеопса. Проект ScanPyramids по изучению этого и других подобных сооружений в

ной реконструкции. Все эти методы неинвазивны и не разрушают объект. Пирамида Хеопса - самая большая в Гизе, ее высота - 146 метров, и это единственное сохранившееся сооружение из семи чудес древнего мира, она была построена около 4500 лет назад. Достоверно известно о трех камерах этой пирамиды, и подобно другим египетским пирамидам она планировалась как гробница фараона.

Захи Хавасс высказал предположение о том, что обнаруженный туннель «с большой вероятностью предназначен для защиты чего-то, возможно, он защищает настоящую погребальную камеру фараона Хеопса». О существовании внутри пирамиды Хеопса большой (30-метровой) полости ученые - участники проекта ScanPyramids объявили в 2017 году, и это было крупнейшее открытие, касающееся этого памятника древности, с XIX века. Оно было сделано с использованием радиографии мюонными космическими лучами. Тот же метод позволил обнаружить новый коридор. Мюоны - короткоживущие элементарные частицы, которые в природе образуются в верхних слоях атмосферы в результате столкновения частиц космических лучей с ядрами атомов. Суть подхода, примененного для исследования внутренностей пирамид, заключается в том, что через пустоту проходит больше мюонов, чем через монолитные элементы сооружения. Измеряя с помощью специальных детекторов в разных точках количество мюонов, проходящих через пирамиду, ученые могут создавать трехмерную карту внутренней структуры пирамиды, не проникая в нее. Открытие нового коридора описано в Nature Communications. ■

Обнаруженный туннель, возможно, защищает настоящую погребальную камеру фараона Хеопса.

Гизе был запущен в 2015 году группой египетских специалистов в сотрудничестве с крупнейшими университетами Германии, Канады, Франции и Японии. Наблюдательный комитет проекта, в котором задействованы передовые технологии визуализации скрытых внутренних областей пирамид, позволяющие избежать раскопок, возглавляет бывший министр по делам античности Египта известный археолог Захи Хавасс (Zahi Hawass). Технологии, о которых идет речь, - это сочетание инфракрасной термографии, мюонной радиографии и трехмер-

Следы беглецов

ДНК рассказала о судьбе древних европейцев. Об этом пишет Science.org.



► 30 000 лет назад Европа представляла собой обширное открытое степное пространство со стадами мамонтов и прочей мегафауны, на фоне которого была распространена поразительно однообразная человеческая культура, называемая археологами граветтской. Ее отличают укрытия, построенные из костей мамонта, а также небольшие костяные фигурки женщин с выраженными вторичными половыми признаками. Артефакты граветтской культуры находят от Испании до Западной России. Но ее представители не были единым народом, как могло показаться. Новые данные, опубликованные в Nature большим международным коллективом авторов, среди которых есть российские ученые, свидетельствуют о том, что популяции граветтской культуры на территории Испании и Франции генетически отличаются от групп, живших на территории нынешних Чехии и Италии. Это открытие было сделано в ходе детального анали-

за почти 400 геномов европейцев, проживавших на территории от Пиренейского полуострова до западных степей современной России в интервале от 45 000 лет назад, когда на континент пришли первые Homo sapiens, до 6000 лет до нашей эры. «Это исследование заполняет брешь в пространстве и времени», - цитирует ведущего автора публикации Козимо Поста (Cosimo Posth), палеогенетика из Тюбингенского университета (University of Tübingen) в Германии, Science.org.

Проанализированная ДНК пролила свет на судьбу древних европейцев в связи с ухудшением климатических условий в интервале от 25 000 до 19 000 лет назад, когда наступил период последнего ледникового максимума, покрывший большую часть Северной и Центральной Европы километровым слоем льда. Археологи полагают, что люди начали спасаться в свободных ото льда южных регионах Европы около 26 000 лет назад, а затем тысячелетия спустя, когда

лед начал таять, постепенно проникали на север. На Пиренейском полуострове и на юге Франции так и было, но на Апеннинском полуострове, как показала ДНК, линия беглецов от ледникового максимума оборвалась. По словам Поста, «популяция людей граветтской культуры полностью исчезла». Сменившая их после ледникового максимума популяция на территории нынешней Италии генетически связана с Ближним Востоком, и ученые предполагают, что послеледниковое заселение Апеннинского полуострова шло за счет миграции с Балкан. 14 000 лет назад, когда за несколько сотен лет температуры на континенте резко повысились, стали происходить и культурные изменения, которые заметили археологи. ДНК показала полное замещение популяции: пережившие ледниковый максимум представители мадленской культуры почти исчезли, на их место пришли популяции, мигрирующие на север из постледниковой Италии. ■

Сделай сам!

Жесты - в тексты

Людям с нарушениями слуха помогут программисты

Павел ПРОЦЮК

► Специалисты Санкт-Петербургского федерального исследовательского центра РАН создали программный комплекс, который способен на основе интеллектуального анализа видео распознавать жестовый язык людей с нарушениями слуха. Приложение планируется использовать в медицинских учреждениях для того, чтобы повысить эффективность оказания врачебной помощи глухонемым пациентам.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, на 2021 год в мире насчитывалось примерно 466 миллионов человек (около 5% от общего количества населения земного шара), страдающих полной глухотой или имеющих проблемы со слухом. Такие люди могут испытывать значительные трудности при посещении различных учреждений, торговых центров или больниц.

«К нам обратилась одна из организаций, занимающихся реабилитацией глухих людей, в связи с проблемами, которые у

них возникают, когда они посещают больницы. Для того чтобы подробно объяснить свой недуг, такой пациент вынужден брать с собой переводчика, а таковых часто не хватает. Чтобы решить эту проблему, мы и разработали программное обеспечение, которое распознает язык жестов и преоб-



Видеокамера фиксирует жесты пациента. Программа автоматически преобразует «увиденное» в текст в режиме реального времени.

разует его в текст», - рассказывает старший научный сотрудник лаборатории речевых и многомодальных интерфейсов СПб ФИЦ РАН, кандидат технических наук Дмитрий Рюмин.



Фото СПб ФИЦ РАН

Для обучения нейросети ученые разработали уникальную базу данных жестов, которые используются глухими людьми при описании явлений, связанных с медициной и здоровьем. Она состоит из 85 жестовых высказываний, записанных 12 дикторами в пяти вариантах. При этом видеозаписи всех жестов являются разнораскурными, что повышает их информативность.

Программное обеспечение работает следующим образом:

видеокамера фиксирует жесты пациента. Ученые выяснили, что одни и те же жестовые элементы могут значительно различаться в зависимости от возраста и пола пациента, поэтому система учитывает этот фактор для повышения точности интерпретации. Программа автоматически преобразует «увиденное» в текст в режиме реального времени. Точность системы составляет более 90%.

«Мы надеемся, что в перспективе наше приложение позволит упростить оказание медицинских услуг и для врачей, и для людей с ограниченными возможностями. Сейчас мы работаем над созданием удобного интерфейса для программы», - добавляет Д.Рюмин.

Результаты исследования, поддержанного грантом РНФ, опубликованы в научном журнале Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics. ■



Старые подшивки листает Сергей Сокуренок

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ

1923

НОВЫЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В заседании совета постоянной промышленно-показательной выставки ВСНХ был заслушан доклад прибывшего из Владивостока изобретателя-техника А.А.Баранова «О новых способах движений в воде и воздухе по принципу движений живых существ». Совет постановил приветствовать работу тов. Баранова и произвести испытание его винта для морских и речных судов и математический подсчет крыла новой системы аэроплана. Решено просить президиум ВСНХ оказать тов. Баранову поддержку и содействие к продолжению его работ.

«Известия» (Москва), 18 марта.

И ТЫ, БРУТ...

Фритьоф Нансен, только что вернувшийся из своей триумфальной поездки по России, выступил в Студенческом доме в Христиании с докладом о виденном им в стране III Интернационала. Итог большевистской работы Нансен характеризует так: «До войны Россия была житницей Европы и одна экспортировала зерна больше, чем Канада и С. Штаты. Теперь это почти пустыня. Задача Европы заключается в том, чтобы так или иначе приобщить к себе Россию. Грандиозный эксперимент, начатый с полного отказа от всех ставших для Европы обычными социальных условий, привел к полному абсурду, и коммунисты превратили Россию почти в груды развалин».

«Последние новости» (Париж), 20 марта.

КТО ЛЕЧИТ В.И.ЛЕНИНА

На запрос сотрудника газеты о российских врачах, лечащих Владимира Ильича Ленина, и об иностранных профессорах, приехавших для консультации и пользования больного, наркомздрав тов. Семашко сказал следующее: «Что касается российских врачей, лечащих тов. Ленина, проф. Крамера и д-ра Кожевникова, то они хорошо известны в Москве как крупные специалисты в области нервных болезней. Проф. Минковский заведует клиникой внутренних болезней в Бреславле (Германия) и считается одним из крупнейших специалистов по внутренним болезням, в частности, по болезням обмена веществ, сосудов и т. д. Проф. Ферстер - известный невропатолог. Он особенно известен в области нервной хирургии. Считается одним из виднейших невропатологов в Германии. Проф. Геншен приехал из Стокгольма. Это крупный шведский невропатолог, специалист по расстройству речи и центральной нервной системы. Проф. Бумке из Лейпцига - невропатолог, знаток функциональных расстройств мозга. Проф. Штрюмфель из Лейпцига - специалист по внутренним и нервным болезням, известный диагност, автор чрезвычайно распространенного в России руководства по внутренним болезням. Проф. Нонне (Гамбург) - невропатолог, специалист по центральной нервной системе. Все приехавшие профессора являются крупнейшими знатоками в области заболеваний нервной системы в разных сторонах ее деятельности».

«Беднота» (Москва), 22 марта.

ВСЕМИРНАЯ ВЫСТАВКА

По случаю исполняющегося в 1924 году 150-летия со дня подписания Декларации независимости в г. Филадельфии (Соед. Штаты) устраивается всемирная выставка. Устроители выставки предполагают дать полную картину человеческого прогресса за последние 50 лет. Некоторым нациям уже разосланы просьбы представить характерные для этих стран экспонаты. Франция, например, устроит «Дворец моды», где будут представлены всевозможные шелка, шляпы, платья, обувь и т. д. Бельгия пришлет «Дом кружев» с коллекцией наиболее драгоценных кружев. На выставке будет устроен «Дворец печати», который будет служить центром для всех представителей прессы и где будет издаваться ежедневная газета.

«Советская Сибирь» (Новониколаевск), 23 марта.

ВЫХОД ПРОФ. ЭЙНШТЕЙНА ИЗ ЛИГИ НАЦИЙ

Возвращающийся в Германию профессор Эйнштейн во время своей остановки в Цюрихе в беседе с сотрудником «Нейэ Цюрихер Цайтунг» сообщил, что он в письме на имя секретариата Лиги Наций заявил о своем выходе из комиссии по восстановлению международного интеллектуального сотрудничества, так как он глубоко убедился в том, что Лига Наций не обнаруживает ни достаточных сил, ни доброго желания для осуществления своих задач.

«Экономическая жизнь» (Москва), 24 марта.

Главный редактор Александр Митрошенков Учредители Российская академия наук, ООО «Газета ПОИСК»

Адрес редакции: 117036 Москва, ул. Кедрова, 15. 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 0692. Тираж 10000. Подписано в печать 15 марта 2023 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