

РАН ПРЕДЛАГАЕТ  
НОВЫЙ ПУТЬ  
РАЗВИТИЯ  
НАУКИ *стр. 4*

НА ПРОБЛЕМЫ  
ТРЕНИЯ  
ПОСМОТРЯТ СВЕЖИМ  
ВЗГЛЯДОМ *стр. 8*

ВАКЦИНАМ  
БОЛЬШЕ  
ДОВЕРЯЮТ  
ТАМ, ГДЕ ИХ НЕТ *стр. 15*

№30-31 (1676-1677) | 30 ИЮЛЯ 2021  
ВЫХОДИТ С МАЯ 1989 ГОДА  
[www.poisknews.ru](http://www.poisknews.ru)

# ЛЕД ТРОНУЛСЯ

У гляциологов  
прибавилось работы *стр. 19*



Конспект

## Широким фронтом

**Правительство поддержит центры искусственного интеллекта**

Заместитель председателя правительства Дмитрий Чернышенко сообщил о запуске конкурса, по итогам которого университетам и научным организациям будут выделены гранты на поддержку исследовательских центров искусственного интеллекта. До 2024 года в федеральном проекте «Искусственный интеллект» на эти цели предусмотре-

но 5,4 миллиарда рублей, еще 30% от суммы должны обеспечить внебюджетные источники. Общий объем финансирования составит около 7 миллиардов рублей.

Координировать конкурсный отбор будет Аналитический центр при правительстве. Рабочая группа под председательством Дмитрия Чернышенко опреде-

лит получателей грантов в начале октября 2021 года.

«Поддержка будет предоставляться на работы по передовым направлениям развития искусственного интеллекта. Их перечень был составлен экспертным советом, в который вошли исследователи и представители бизнеса. Гранты будут выдаваться под широкий спектр проектов в сфере ИИ - от создания системного ПО для анализа и верификации отечественных систем, основанных на применении технологий ИИ, до разработки решений для приоритетных отраслей. Мы рассчитываем, что результаты конкурса будут способствовать

технологическому росту российской экономики. В 2021 году поддержку получат шесть таких центров, ее общий объем составит около 900 миллионов рублей», - сообщил вице-премьер.

В перечне направлений, которые будут поддержаны, - создание и совершенствование моделей и алгоритмов ИИ, прикладных решений для развития сильного ИИ и систем доверенного ИИ, а также проведение исследований, необходимых для учета этических аспектов применения искусственного интеллекта. В число перспективных областей, где будет внедряться ИИ, вошли медицина, умный

город, сельское хозяйство, производство продуктов питания, экологический мониторинг, продвинутая роботизация и автоматизация производственных процессов, сфера обслуживания. Предусмотрено также развитие кросс-отраслевых направлений - технологий биометрии, анализа естественного языка, использования ИИ для обеспечения кибербезопасности.

Столь широкая повестка, по мнению членов экспертного совета, позволит участникам конкурса определить направления, которые в наибольшей степени соответствуют сформированному у них научному заделу. ■

## Золотая молодежь!

**Российские школьники снова на высоте**



Все пять членов российской сборной на 51-й Международной олимпиаде по физике (IPhO 2021) завоевали золотые медали. Таким образом, ребята повторили рекорд прошлого года, когда пятеро наших школьников также завоевали высшие награды.

В олимпиаде приняли участие 368 школьников из 76 стран мира. Соревнования из-за эпидемиологической ситуации прошли в дистанционном формате. Российская сбор-

ная выполняла задания олимпиады на базе Московского физико-технического института.

Имена россиян-победителей: Матвей Князев и Денис Исмагилов (Физтех-лицей им. П.Л.Капицы, Долгопрудный, Московская область), Артемий Новиков (Бауманская инженерная школа №1580, Москва), Данила Самоделкин (школа №2007 ФМШ, Москва). ■

## Вылечат лучи

**На создание комплексов ионной и протонной терапии выделяют крупные суммы**

Почти 4,7 миллиарда рублей будет выделено на создание типового клинического центра ионной терапии в городе Протвино (Московская область) при Институте физики высоких энергий им. А.А.Логонова. Распоряжение об этом подписал председатель правительства Михаил Мишустин.

В центре планируется разместить специализированный углеродный синхротрон. На установке будут испытаны новейшие методики лучевой терапии, которые в дальнейшем начнут применять по всей стране. На изготовление, сборку и установку высокотехнологичного оборудования

из указанной суммы пойдет 3,5 миллиарда, на проектные работы - 143 миллиона рублей. Часть средств также направят на реконструкцию здания для размещения аппаратуры. Начало эксплуатации центра намечено на 2025 год.

Кроме того, подписано правительственное постановление о выделении 1,83 миллиарда рублей на создание комплекса протонной лучевой терапии в Москве на базе Курчатовского института. Эта технология также применяется при лечении сложных опухолей. Как и центр в Протвино, новый комплекс планируется открыть в 2025 году. ■

## С опорой на экспертов

**Для Минэнерго важно мнение академических специалистов**

Вопросы, связанных с развитием энергетики в стране, обсуждены на круглом столе с участием представителей Министерства энергетики и Российской академии наук.

По ряду направлений работы министерства было бы целесообразно экспертное сопровождение со стороны РАН, отметил заместитель министра энергетики РФ Евгений Грабчак. Это касается в том числе прогнозирования и анализа причин возникновения аварийных ситуаций на объектах энергетики и разработки мероприятий по их предотвращению.

Участники семинара предложили создать Научный совет РАН - Минэнерго. Под его эгидой ученые могли бы обеспечить экспертное сопровождение в таких областях, как управление и прогнозирование состояния энергосистемы РФ, разработка и внедрение моделей поведения и алгоритмов управления и оптимизации эксплуатации энергоблока на твердом топливе, разработка технологий сжигания твердых топлив в энергооборудовании, научное обоснование повышения маневренности энергоблоков при обеспечении требований надежности и безопасности. ■

## Путем голосования

**Минобрнауки предлагает выбрать имена для новых НИС**

В рамках нацпроекта «Наука и университеты» к 2024 году на Дальнем Востоке будут построены два научно-исследовательских судна, предназначенных для различных океанологических исследований Мирового океана. Об этом сообщил вице-премьер Дмитрий Чернышенко.

Суда последнего поколения, специально спроектированные для научной деятельности, позволят вывести морскую экспедиционную работу ученых на новый уровень. Благодаря конструкторским решениям их можно будет эксплуатировать в том числе в арктических условиях.

Имена для НИС предлагается выбрать в ходе голосования из списка выдающихся исследователей моря, внесших существенный вклад в мировую науку. Шорт-лист с именами ученых сформировало Минобрнауки из предложений университетов и НИИ, участвующих в экспедициях на научных судах. «Это один из основателей морской геологии в России Александр Лисицын, автор фундаментальной теории механики ветровых волн Василий Шулейкин, один из самых известных ученых-океанологов Советского Союза и России Леонид Бреховских, выдающийся специалист в области гидрофи-

зики, гидроакустики и океанологии Виктор Ильичев, автор фундаментальных работ по теории климата, численному моделированию атмосферы и океана Андрей Монин, советский государственный деятель, гидробиолог и полярный исследователь Петр Ширшов, разработчик стройной



www.dv.kp.ru

научной концепции о гидрологических структурах Мирового океана Алексей Добровольский. Именами двух исследователей, набравших максимальное количество голосов, мы назовем новые научные суда», - рассказал министр науки и высшего образования Валерий Фальков.

Голосование проводится на сайте Минобрнауки: <https://minobrnauki.gov.ru/action/ship/>. Принять участие в опросе может любой желающий. ■





khmelikvictor.livejournal.com

ученых и специалистов Сибирского государственного университета науки и технологий им. академика М.Ф.Решетнева, Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» и других вузов в рамках Future Hub провел МАИ. Также прошли несколько круглых столов, посвященных исследованию космоса, электрификации летательных аппаратов, роли инжиниринговых центров в развитии малых инновационных предприятий авиакосмического профиля, применению квантовых технологий в авиации, подготовке и подбору кадров для отрасли и другим темам.

Для целого ряда университетов взаимодействие с представителями реального сектора на площадке МАКСа традиционно увенчалось подписанием документов о сотрудничестве. Например, холдинг «Вертолеты России» и НИУ «Московский физико-технический институт» заключили соглашение о стратегическом партнерстве в области развития вертолетной техники и программно-аппаратных комплексов на базе беспилотных авиационных систем вертолетного типа. На стенде МАИ ректор вуза Михаил Погосян и первый заместитель управляющего директора ПАО «Компания «Сухой», директор ОКБ «Сухой» Михаил Стрелец поставили подписи под соглашением о тестировании, отработке и испытании созданной специалистами университета цифровой платформы весового проектирования летательных аппаратов. О совместной разработке образовательных программ, взаимодействии в области науки и производства договорились Санкт-Петербургский государственный морской технический университет и АО «ОДК-Климов» (входит в Объединенную двигателестроительную корпорацию Ростеха).

Пандемия коронавируса не помешала организаторам авиасалона МАКС-2021 (Минпромторгу и Ростеху) привлечь на его площадку более 800 экспонентов из 56 стран мира (как очно, так и дистанционно) и даже нарастить объем деловой программы. Тысячу с лишним квадратных метров выставки заняли национальные экспозиции Бельгии, Германии, Ирана, Канады, Белоруссии, Франции и Чехии, немного меньше площади выделили одному Казахстану. В ходе более ста деловых мероприятий с участием порядка пяти тысяч специалистов (включая две тысячи посетителей мероприятий Future Hub в конгресс-зале) прозвучали 350 докладов. Общее число реальных посетителей салона - 135 тысяч за шесть дней. Это не в пример меньше, чем в прошлые годы, когда их ежедневное число доходило до 150 тысяч. Однако новый гибридный формат МАКС-2021 позволил существенно расширить его аудиторию в соцсетях: охват оценивается более чем в два миллиона пользователей. ■

**Форум**

# Из вуза - на взлет

## Университетские разработки бороздят небеса

Татьяна ВОЗОВИКОВА

► В День студента, прошедший в рамках программы XV Международного авиационно-космического салона МАКС-2021, правом на бесплатное посещение выставки воспользовались более четырех тысяч учащихся университетов и колледжей. Знакомясь с экспозицией салона, они смогли увидеть разработки своих альма-матер и оценить вклад вузовской науки в развитие авиакосмической отрасли: проекты разного рода летательных аппаратов и их деталей, уникальные приборы, технологии и материалы.

Вот несколько ярких примеров вузовских достижений.

НИУ «Московский авиационный институт» (МАИ), победивший в конкурсе экспонентов «Золотые крылья» (номинация «Молодые кадры»), впечатлил гостей целой линейкой продуктов высокого интеллекта, включая легкий многоцелевой самолет ЛМС-901 «Байкал». Его опытный образец создан на базе Отраслевого специального конструкторского бюро экспериментального самолетостроения МАИ по заказу компании «Байкал-Инжиниринг» и призван продолжить дело легендарного кукурузника Ан-2. Моноплан стал одним из «звезд» экспозиции летательных аппаратов.

На стенде МАИ была представлена детализированная модель самолета, который в конце этого года должен совершить свой первый полет. Проработать вопрос об использовании самолетов «Байкал» во внутренней авиации Татарстана региональному Минпрому уже поручил президент республики Рустам Минниханов.

Еще один победитель «Золотых крыльев» (в номинации «Им-

новинка в линейке малых спутников семейства «АИСТ», созданных специалистами Самарского национального исследовательского университета им. академика С.П.Королева совместно с инженерами Ракетно-космического центра «Прогресс». Спутник почти вдвое легче своего преемника, он способен мониторить поверхность Земли, обеспечивать широкополосный доступ в Интернет и проводить эксперименты в космосе. Его двигательная установка будет работать на «зеленом» топливе (нитрате гидроксиламмония). На борт при массе 225 кг аппарат может взять до 100 кг полезной нагрузки.

Макеты группировки наноспутников «Ярило» для изучения Солнца и его взаимосвязей с Землей (два из них были запу-

быстро доставлять результаты исследований космонавтов на Землю (время спуска - шесть часов).

Натурные образцы БПЛА, созданные в студенческом конструкторском бюро кафедры «Ракетное вооружение», представил на своем стенде Тульский государственный университет, тоже один из постоянных участников МАКСа.

В этом году расширил свою программу специальный раздел авиасалона Future Hub, впервые появившийся в 2019 году. На этой площадке вузы вели переговоры о сотрудничестве с научными институтами, вместе с промышленными партнерами проводили конференции и дискуссии, мероприятия по профориентации молодежи. Так, Национальный исследовательский технологический университет

**“ Для целого ряда университетов взаимодействие с представителями реального сектора на площадке МАКСа традиционно увенчалось подписанием документов о сотрудничестве.**

портзамещение») - Уфимский государственный авиационный технический университет - презентовал поршневого двигателя нового поколения для применения в легкой и сверхлегкой авиации, включая вертолеты и беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Сегодня машины этого класса летают на двигателях иностранного производства.

В числе экспонатов МАКС-2021 был также макет малого космического аппарата «АИСТ-3» -

щены в сентябре прошлого года) показал на МАКСе Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана. Их особенность - наличие экспериментальной раскрываемой конструкции типа «солнечный парус». Среди экспонируемых разработок «Бауманки» был также беспилотник, предназначенный для доставки малых научных грузов с орбитальных комплексов. После доработки он сможет самостоятельно и

«МИСиС» стал организатором III Международной конференции на тему «Аддитивные технологии для аэрокосмоса-2021», в рамках которой прошла Школа для студентов и молодых ученых. К участию были привлечены ведущие специалисты из наших и зарубежных вузов, а также компаний и бизнес-сообществ, работающих в этой области. Международную конференцию «Математическое моделирование» для аспирантов, молодых





**Чтобы понять, куда двигаться дальше, необходимо дать оценку полученным результатам, провести работу над ошибками и выработать план действий, который позволит перевести науку из режима сохранения в режим активного развития.**

раслей: прежде всего оборонно-промышленного комплекса, атомной, космической и некоторых других областей. Это связано с тем, что объем полномочий Минобрнауки сегодня явно превосходит его возможности. И дело даже не в том, что для эффективного управления наукой министерству нужно усилить кадровый состав людьми, имеющими опыт научной работы, руководства исследовательскими коллективами, реализации крупных научных проектов. Главное, что функции формирования государственной политики и ее реализации не могут носить отраслевого, узковедомственного характера и ограничиваться рамками одного министерства. Как верно отмечено в Стратегии научно-технологического развития, фундаментальная наука является системообразующим институтом долгосрочного развития нации.

Недостаточный уровень координации межведомственного взаимодействия приводит к тому, что федеральные органы власти и госкорпорации, заинтересованные в повышении своей конкурентоспособности и выходе на мировые рынки, проводят ту научно-техническую политику, которая им выгодна.

Требует дополнительного обсуждения и вопрос целесообразности объединения науки и образования в рамках общей управленческой вертикали. Если основная задача науки заключается в поддержке образовательного процесса и собственные разработки стране не нужны, такое решение имеет право на жизнь. Но когда речь идет об инновационном развитии, надо искать более эффективный вариант. Дело в том, что образование и наука - это принципиально разные институты. Задача образования - передавать кодифицированные знания, поэтому оно сильно формализовано, управление выстроено линейно. Что же касается исследовательской деятельности, она не должна строиться по шаблону - для получения новых результатов требуются нестандартные решения. Поэтому для управления наукой не применимы трафаретные административные подходы.

**- Как же, с вашей точки зрения, должна управляться наука?**

- Свои предложения РАН неоднократно представляла руководству страны. В феврале этого года на заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию глава РАН Александр Михайлович Сергеев в очередной раз поставил вопрос о необходимости создания в структуре правительства надведомственного органа по управлению научно-техническим сектором. После этого президентскими указами были расширены полномочия Президентского совета по науке и образованию, который теперь будет формировать научно-техническую политику. А ее реализацией займется правительственная Комиссия по научно-технологическому развитию.

Следующим шагом должна стать отладка механизмов взаимодействия комиссии как с органами государственного управления (федеральными и региональными), так и со структурами, зани-

структурирована уникальная информация о полученных более чем за десятилетие выдающихся научных результатах.

**- Однако в целом Академия наук невысоко оценивает итоги реализации ранее принятых стратегических документов. Что же предлагается изменить для улучшения ситуации?**

- На наш взгляд, прежде всего нужно разработать целостную научно-техническую политику, направленную на становление инновационной экономики. Это задача сложная, но выполнимая. Показателен пример Китая, который из слабо развитой страны на наших глазах превращается в глобально-технологического лидера.

В России же в 2004 году был принципиально изменен статус «гражданской» науки: ее отнесли к сфере услуг. Это вполне допустимо для стран, не ставящих перед собой амбициозные задачи, но во всех развитых государствах наука выступает как ведущая производительная сила. Если мы хотим не отставать от лидеров, необходимо вернуть исследования и разработки в реальный сектор экономики, а также поднять на должный уровень фундаментальную науку, поскольку это единственный источник знаний для совершенствования системы образования, создания новых технологий, выработки стратегии развития государства, обеспечения его конкурентоспособности и безопасности.

**- Многие СМИ отметили предложение РАН трансформировать систему управления наукой. Что не так в действующем механизме?**

- Существующая система ориентирована на ресурсную экономику. Роль науки сводится к поддержке образования и научному сопровождению нескольких от-

Из первых рук

Надежда ВОЛЧКОВА

# Переключить режим!

**РАН предлагает новый путь развития науки**



Владимир ИВАНОВ, заместитель президента Академии наук, руководитель Информационно-аналитического центра «Наука» РАН, член-корреспондент РАН

► Доклад Российской академии наук о реализации государственной научно-технической политики и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2020 году, основные моменты которого на апрельской сессии Общего собрания РАН представил глава академии Александр Сергеев, доработан, опубликован и направлен президенту и в Правительство РФ, как того требует закон о РАН. Документ получился содержательным, острым и привлек внимание прессы. По просьбе «Поиска» его комментирует заместитель президента РАН, руководитель Информационно-аналитического центра «Наука» РАН, член-корреспондент РАН Владимир ИВАНОВ, возглавлявший группу по подготовке доклада.

**- Владимир Викторович, в чем особенность нынешнего доклада РАН и его отличие от предыдущих?**

- В документе дается комплексная оценка итогов реализации ряда стратегических документов, на протяжении последних десятилетий определявших развитие

российской научно-технической сферы. Как известно, в прошлом году завершили действие Стратегия национальной безопасности-2015-2020, Стратегия-2020, Стратегия инновационного развития до 2020 года, «Основные направления развития науки, технологий и техники на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Закончились также Государственная программа развития науки и технологий, Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на 2013-2020 годы, Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук.

Чтобы понять, куда двигаться дальше, необходимо дать оценку полученным результатам, провести работу над ошибками и выработать план действий, который позволит перевести науку из режима сохранения в режим активного развития. На решение этих задач и нацелен доклад.

**- Что показал анализ реализуемых сегодня и недавно закончившихся программ научно-технологического развития?**

**Можете выделить наиболее успешные и, наоборот, провальные?**

- Не было ни особенных успехов, ни явных провалов. Программы выполнялись в соответствии с уровнем ресурсного обеспечения и качеством администрирования. О прорывах говорить не приходится, поскольку борьба по большому счету шла за стабилизацию достигнутого состояния.

На этом фоне в лучшую сторону выделяется Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук (ПФНИ ГАН), работавшая с 2008-го по 2020 годы. Благодаря ей в ходе непрерывной перестройки академического сектора науки удалось в основном сохранить созданную нашими великими предшественниками систему фундаментальных исследований в стране.

Решающую роль в успешной реализации программы сыграл Координационный совет ПФНИ ГАН, которые возглавляли последовательно президенты РАН Юрий Сергеевич Осипов, Владимир Евгеньевич Фортос, Александр Михайлович Сергеев. В состав совета входили руководители государственных академий наук, представители научных фондов, госкорпораций, ведущих вузов. В рамках программы была отработана эффективная система управления фундаментальными исследованиями, накоплена и





На заседании координационного совета ПФНИ, 2015 год.

Фото предоставлено В.Ивановым

мающимися непосредственно исследованиями и разработками. Одной из ключевых задач, на наш взгляд, является восстановление статуса РАН как высшей научной и экспертной организации страны, отвечающей за развитие фундаментальных исследований, научно-методическое сопровождение системы стратегического планирования и экспертизу важнейших государственных решений.

**- Получается, что власть пришло к академии?**

- Имея такой ресурс, как концентрированный интеллектуальный потенциал нации, было бы неразумно отказываться от его рекомендаций. Другое дело, что на принятие решений влияет не только позиция РАН.

**- Кстати, об альтернативных взглядах. Недавно заместитель председателя Совета безопасности РФ Дмитрий Медведев провел совещание с экспертами по вопросам обеспечения технологического развития России. Согласны ли вы с мнением первого проректора Высшей школы экономики Леонида Гохберга, который назвал вузовский сектор самым результативным в науке, поскольку он обеспечивает три четверти публикаций, и заявил о необходимости перераспределения средств на исследования?**

- В сказанном нет ничего нового. Представители ВШЭ далеко не в первый раз выступают с подобными заявлениями, но на поверку оказывается, что приводимые ими данные, скажем так, не вполне соответствуют действительности. Вице-президент РАН Алексей Ремович Хохлов прокомментировал это высказывание, указав на некорректность подсчетов.

Добавлю, что чрезмерная увлеченность публикационной активностью, «хиршемания», нанесла

существенный ущерб отечественной науке. Вместо борьбы за значимые результаты ученые, особенно вузовские, вынуждены тратить массу усилий на искусственное наращивание количества публикаций. Между тем объективную оценку научной работы дает только одна система - экспертная. В докладе РАН приведены наиболее значимые результаты, полученные российскими учеными в 2020 году, и данные материалы не подтверждают лидирующую роль вузовского сектора науки.

Предложение отобрать деньги у научных институтов и передать их вузам не выдерживает никакой

свая база, не хватает средств на эффективную организацию работ, остается все меньше высококвалифицированных специалистов? Понятно, что нет. Принимаемые в целях развития научной сферы решения все же должны быть сбалансированными.

**- Люди, определяющие научную политику в стране, строят свои заключения на основе аналитики и прогнозов, поступающих из той же ВШЭ, «Сколково». Почему власть должна ориентироваться именно на доклад РАН?**

- Сводок по развитию науки и инноваций действительно выпу-

скает научное сообщество страны. При его подготовке используются материалы Совета при Президенте РФ по образованию и науке, министерств, госкорпораций, научных организаций и университетов, предложения ведущих ученых. На каждой стадии, начиная с определения основной идеи и структуры, проходит профессиональное обсуждение. Окончательно доклад утверждается Общим собранием РАН.

**- В докладе Академии наук представлен анализ не только научной политики, но и ресурсного обеспечения науки: состояния материально-технической**

зывает ВШЭ, растет невиданными темпами.

Наблюдаемые тенденции соответствуют прогнозам ученых. Было очевидно, что недофинансирование, устаревшая приборная база, вольное толкование чиновниками указов президента и стратегических документов, касающихся развития науки, не тот фон, на котором возможно ожидать повышения наукоемкости экономики и заинтересованности бизнеса в отечественных разработках.

**- Какие основные выводы следуют из доклада РАН?**

- Сегодня, как я уже отмечал, возможности научно-технологического комплекса России соответствуют потребностям ресурсной экономики. В 2018 году президент страны провозгласил новый курс, а позже и сформулировал национальные цели развития страны до 2030 года. Если раньше основное внимание уделялось удвоению ВВП, то теперь главные ориентиры - повышение качества жизни населения, ликвидация научно-технологического отставания, развитие территорий, обороноспособность и безопасность. Чтобы достичь успеха на этом пути, необходимо сформировать мощный современный научно-технологический комплекс, опирающийся на передовую фундаментальную науку. А значит, на повестке дня - разработка новой государственной научно-технической политики и принципов формирования национальной инновационной системы, создание адекватной управленческой схемы, совершенствование научного законодательства. Начать же нужно с восстановления классической триады «академия - университет - гимназия», которая за почти трехсотлетнюю историю доказала свою эффективность. Ничего лучшего в мире до сих пор не придумано. ■

**“ Аналитические материалы по договорам и грантам зачастую пишутся под конкретного заказчика, и поэтому не всегда дают объективную картину. В отличие от них доклад РАН выражает консолидированное мнение научного сообщества страны.**

критики. Очевидно, что акцент должен делаться не на перераспределении финансирования между отдельными структурами, а на реализации значимых проектов. Вместо перетягивания финансового каната нужно объединять усилия для решения общих задач по развитию страны.

Кстати, на том же совещании научный руководитель ВШЭ Ярослав Кузьминов заявил, что ключевой элемент научной политики, на укрепление которого надо бросить все силы, - это сбор и анализ информации о технологических новинках. Дело важное, не спорю. Но смогут ли институты использовать полученные данные, если у них слаба материально-техниче-

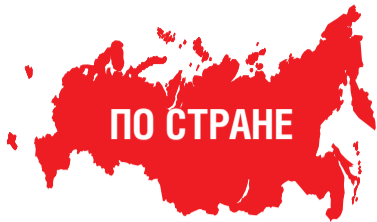
скается немало. Как правило, они готовятся отдельными группами экспертов и не проходят серьезного обсуждения в научном сообществе. Многие такие группы не имеют достаточно данных для системной оценки состояния науки. У РАН возможности намного шире, поскольку члены академии и профессора РАН работают в разных отраслях экономики, органах управления, политических структурах.

Кроме того, аналитические материалы по договорам и грантам зачастую пишутся под конкретного заказчика, и поэтому не всегда дают объективную картину. В отличие от них доклад РАН выражает консолидированное мнение

**базы, ситуации в кадровой сфере, финансирования исследований. Где-то видны изменения к лучшему?**

- Смотря что считать такими изменениями. Если говорить про общую ситуацию, то результаты вполне соответствуют той политике, которая проводилась с 2004 года. Все намеченные к 2020 году «реформаторами» планы выполнены: РАН по сути выведена из контура управления наукой и лишена статуса высшей научной организации страны, который она имела с 1724 года, академический сектор сокращен и кардинально перестроен, научная аспирантура ликвидирована. Зато публикационная активность, как нам расска-





**ПО СТРАНЕ**

**Тольятти**

Пресс-служба ТГУ

**Против разрывов**

► В Тольятти создан инновационный консорциум. Инициатором стал Тольяттинский госуниверситет, где и состоялось первое заседание нового объединения.

Консорциум призван выстроить единую систему управления инновационной инфраструктурой города и ее центрами компетенций, осуществлять масштабные работы и поддерживать ресурсами инициативные проекты или заказы. Помимо ТГУ в него вошли Центр инновационного развития и кластерных инициатив - управляющая компания технопарка «Жигулевская долина», Агентство экономического развития - управляющая компания Бизнес-инкубатора Тольятти, ООО «Центр трансфера технологий» - управляющая компания венчурного фонда Самарской области, Тольяттинская академия управления.

В Самарской области сформировалась комплексная инфраструктура поддержки и развития инноваций. Тем не менее она не обеспечивает скоординированное сопровождение стартапов и проектов на всех этапах жизненного цикла инноваций, включая проведение научных исследований, инженеринговых работ, трансфер знаний и технологий, коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности.

Консорциум позволит устранить «разрывы» между этапами жизненного цикла инноваций, обеспечить «бесшовный» переход стартапов и проектных команд из одной фазы в другую с использованием всей инновационной инфраструктуры региона, а также ускорить процессы коммерциализации разработок и вывода инновационных продуктов на рынок.

«Консорциум объединил организации, которые работают на различных этапах жизненного цикла инноваций. Университет - со студентами, будущими технологическими предпринимателями, с научными проектами. Технопарк «Жигулевская долина» и бизнес-инкубатор - с готовыми проектами. Венчурный фонд инвестирует в проекты и имеет выход на другие финансовые институты, Тольяттинская академия управления - большой опыт построения систем управления и организационных проектов. Думаю, эти компетенции позволят запустить механизм работы нашего консорциума», - сказал ректор ТГУ Михаил Криштал. ■

**Кемерово**

**Как настоящая!**

► Функционирующий макет тепловой электростанции разработали во время занятий участники Летней проектной школы Фонда Андрея Мельниченко.

Школа была организована в Центре детского научного и инженерно-технического творчества

при Кузбасском государственном техническом университете «УникУм». Она собрала школьников 5-11 классов из различных регионов России.

С первого дня юные программисты, физики, робототехники и механики из Невинномысска, Рубцовска, Бийска, Барнаула,

Фото пресс-служба Фонда Андрея Мельниченко



**Тула**

**К нагрузке готовы**

► Состоялась презентация Программы социально-экономического развития Тульской области на 2021-2026 годы. В ее подготовке принимали участие специалисты Тульского госуниверситета.

Программу, которая получила название «Новые вызовы - новые решения», представил губернатор Алексей Дюмин. Как и предыдущая, она разрабатывалась с учетом мнения общественности. Активные граждане и эксперты подали более 3,2 тысячи инициатив, а за предложения жителей на сайте [программа71.rf](http://программа71.rf) проголосовали более 103 тысяч человек.

Один из акцентов программы сделан на науку и инновации. В ходе презентации институтами развития региона были названы НОЦ «Тулатех» и инновационный центр «Композитная долина». Исполняющий обязанности ректора ТулГУ Олег Кравченко отметил важность подготовки специалистов для этих перспективных инфраструктурных проектов. Вуз, сообщил он, выступает с инициативой развития системы ранней профориентации и создания в школах профильных классов по новым материалам.

Ключевое направление программы - совершенствование системы здравоохранения. Спрос

**Ставрополь**

**Ударное лето**

► В Северо-Кавказском федеральном университете впервые распахнул двери «Летний университет». В нем начали учебу по двум образовательным программам вуза 50 белорусских студентов - участники международного проекта Минобрнауки России. Для них проводятся лекции, мастер-классы, тренинги.

Слушатели программы «Цифровая трансформация - новые возможности экономики» изучают влияние цифровизации на функционирование общества, бизнеса, конкурентную среду, денежно-кредитные отношения, экономическую безопасность. Не менее насыщенная программа у студентов, изучающих менеджмент инцидентов кибербезопасности. «Это направление сейчас очень актуальное и востребованное, поскольку число киберпреступле-

ний из года в год растет, - говорит и. о. директора Института математики и информационных технологий СКФУ Вячеслав Петренко. - С белорусскими студентами мы рассматриваем не только мировые и российские тренды, но и ситуацию с кибербезопасностью у них в стране согласно последним статистическим данным. Опираясь на накопленный опыт, показываем, что их ждет в скором будущем и как это можно предотвратить».

«Уникальность программы состоит в том, что студенты не просто знакомятся с новыми цифровыми технологиями, которые применяются сегодня повсеместно, - рассказывает руководитель программы, и. о. директора Института экономики и управления СКФУ Лев Ушвицкий. - Они приобретают профессиональные навыки и знания для изменения бизнес-процессов с помощью со-

Мария ГОРДИНСКАЯ

**Белгород**

Пресс-служба БелГУ

**Контурь комплекса**

► Концепт клиники геномной терапии на заседании Ученого совета представил директор недавно созданного на базе НИУ «БелГУ» Объединенного центра генетических технологий Алексей Дейкин.

Как рассказал ученый, это будет научный производственно-медицинский комплекс, который займется выявлением генетических заболеваний, разработкой персонализированных препаратов, их производством и применением. В его рамках будут созданы новые лаборатории: геномного редактирования, молекулярной биологии и геномной терапии, стандартизации и контроля качества.

Для решения кадрового вопроса потребуются разработка новых профильных программ на разных уровнях образования. В их числе образовательные программы по направлениям «Биоинформатика», «Персонализированная фармакотерапия», «Фундаментальная медицина», магистерская программа «Молекулярная фармакология и генетика», программы подготовки в аспирантуре - «Молекулярная биология» и «Патологическая физиология». А.Дейкин также предложил увеличить число проектов с использованием технологий геномного редактирования для решения задач НОЦ мирового уровня «Инновационные решения в АПК».

Обсуждая доклад, члены Ученого совета отметили подготовленность вуза к решению поставленных задач. В течение последних 10 лет в НИУ «БелГУ» созданы специализированные лаборатории, центр геномной селекции, а совсем недавно и Объединенный центр генетических технологий. ■

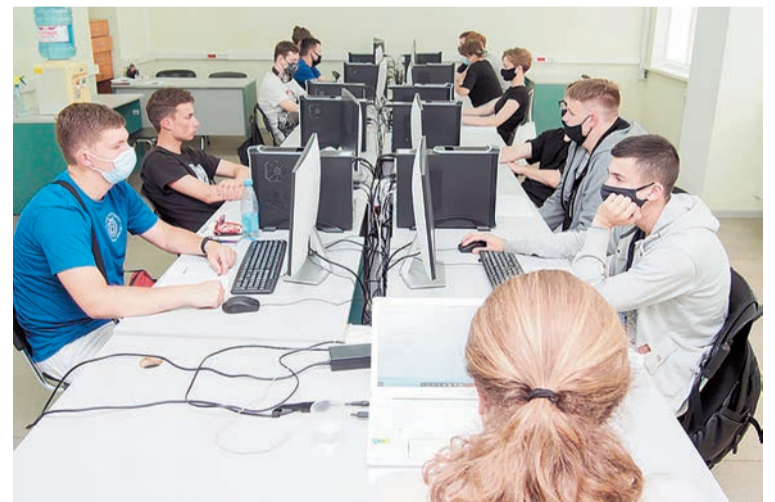
Дмитрий ЛИТВИНОВ

на высококвалифицированных специалистов будет расти, а значит, увеличится нагрузка на ТулГУ, который готовит большую часть медиков для региона.

«Университет к этому готов, - подчеркнул и. о. ректора ТулГУ. - Уже сейчас мы выстраиваем взаимодействие с правительством и Минздравом по подготовке специалистов для новых учреждений. В частности, в этом году в Медицинском институте ТулГУ создается кафедра онкологии».

Еще одна задача, связанная с реализацией программы, - реновация кампуса университета с целью привлечения на учебу жителей других регионов. ■

Пресс-служба СКФУ



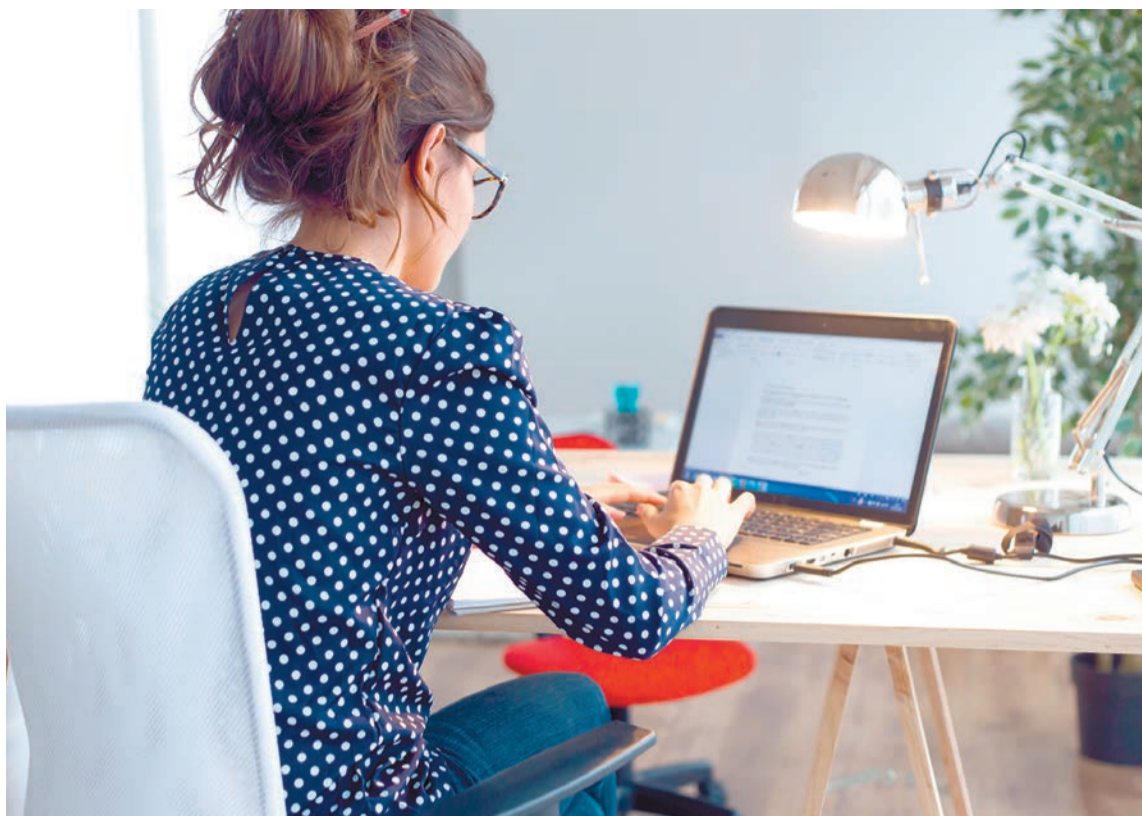
временных цифровых технологий, data-driven подходов, происходящих под воздействием новых политических, социальных и экономических реалий».

Позаботились организаторы и о культурно-досуговой программе. Для гостей проводятся увле-

кательные экскурсии, квесты и игры.

Проект «Летний университет» в этом году объединил 675 студентов из Белоруссии. Им предстоит пройти обучение в 12 вузах страны от Калининграда до Дальнего Востока. ■





Общее дело

## Стремится к нулю?

Ученые раскритиковали новые грантовые программы Минобрнауки

Светлана БЕЛЯЕВА

► Клуб «1 июля» выступил с критикой новой серии грантовых программ Минобрнауки, направленных на поддержку совместных исследований российскими и иностранными организациями по линии двух- и многостороннего сотрудничества. Заявление «О деградации грантовой системы в российской науке» подписали свыше полусотни российских ученых, в числе которых академики и члены-корреспонденты РАН.

Авторы заявления отмечают, что при прочтении конкурсной документации по этим программам создается впечатление, будто во главу угла там ставятся не научный результат, не поддержка приоритетных исследований, не развитие технологий, не плодотворное сотрудничество с учеными из других стран, а лишь освоение денежных средств, оставшихся по какой-то причине у министерства в 2021 году.

Обоснован этот вывод сразу несколькими обстоятельствами.

Во-первых, конкурсную документацию найти на сайте министерства довольно сложно - ученые получают информацию об этой программе друг от друга по принципу сарафанного радио.

Во-вторых, в шести программах из десяти конкурс объявлен на один год - 2021-й. Авторы заявления предполагают, что средства по проектам придут только в последние месяцы года и потратить эти деньги на что-то другое, кроме зарплаты, будет нереально. Что же касается научной части, то за такое время никакую конструк-

тивную исследовательскую работу выполнить невозможно.

В-третьих, время завершения приема заявок определяется в первых числах августа (притом что конкурс объявлен 30 июня). То есть в течение одного месяца

ли также указаны в проекте с Казахстаном (20 миллионов рублей в год). В большинстве других программ фигурирует только одна статья, что также несоразмерно объему полученной финансовой поддержки. Лишь в проекте со

“ Без привлечения ученых организовать работоспособную систему поддержки научных исследований невозможно.

предлагается согласовать с зарубежными коллегами научную программу, написать заявку с подробным описанием исследований, заполнить огромное количество бумаг! Подписавшие заявление ученые признают, что провести такой объем работ за столь короткий срок (да еще и в сезон летних отпусков) невозможно, а значит, нельзя ожидать поступления качественных заявок на реальные научные исследования.

К тому же встречные конкурсы в зарубежных организациях проводились по срокам существенно раньше российских. Из-за этого у российских ученых нет никаких шансов привлечь зарубежных партнеров из стран, где конкурсы уже прошли. По сведениям авторов заявления, есть только две программы (с Францией и Италией), где конкурсы проводятся синхронно с российскими.

«Вишенкой на торте» члены Клуба «1 июля» называют отчетные материалы, которые нужно предоставить по результатам проекта. Например, для программы сотрудничества со странами Южной и Юго-Восточной Азии и стран Ближнего и Среднего Востока за грант в размере 10 миллионов рублей требуется предоставить ноль статей и ноль результатов интеллектуальной деятельности. Нулевые показате-

странами Африки за 50 миллионов рублей требуется предоставить две статьи.

Авторы заявления считают, что такого рода конкурсы приводят к деградации системы грантовой поддержки и не способствуют развитию науки в России. Достаточно крупные средства, выделяемые на эти программы, можно было бы потратить на науку с гораздо большей пользой, если, во-первых, проводить конкурс вовремя, как минимум за год до начала финансирования, а во-вторых, следуя удачным практикам проведения научных конкурсов, разработанным, например, в РФФИ.

По мнению подписантов, эти и другие примеры неэффективного расходования средств на науку по программам Минобрнауки наглядно показывают, что без привлечения ученых организовать работоспособную систему поддержки научных исследований невозможно.

Заканчивается заявление призывом организовать тщательный независимый мониторинг результатов проведения конкурсов по этим программам и оценить эффективность расходования средств, сопоставив полученные показатели с результатами выполнения работ по грантам других фондов поддержки науки (РНФ, РФФИ). ■

Параллели

## Дополняя картину

В Web of Science появился новый показатель качества научных журналов

Белла СВЕТИНА

► Clarivate Analytics (владелец WoS) отмечает, что для достоверной оценки объема опубликованных исследований при проведении анализа цитирования необходимо учитывать такие переменные, как научная

область, тип документа и год публикации.

Journal Citation Indicator (JCI) отвечает этому требованию при оценке журналов, предоставляя значение, отражающее особенности различных областей и публикаций. Благодаря нормализации по областям исследований, а также существенно отличающимся объемам публика-

“ Journal Citation Indicator разработан в дополнение к импакт-фактору, а также другим параметрам оценки журналов.

ций и цитирования в них JCI позволяет получить единый параметр на уровне журналов, который можно легко интерпретировать и использовать при сравнении в различных дисциплинах.

По сути, JCI - это нормализованный по научной области показатель объема цитирования. Если его значение равняется 1, значит, в рамках журнала опубликованные работы получили количество цитирований, равное среднему количеству в данной тематической категории.

Journal Citation Indicator будет рассчитываться для всех журналов в Web of Science Core Collection, в том числе для тех, которые не обладают импакт-фактором. Теперь он будет определяться и для журналов из списка ESCI (Emerging Source Citation Index), в который входят около 200 российских изданий.

Clarivate Analytics подчеркивает, что Journal Citation Indicator разработан в дополнение к импакт-фактору, а также другим параметрам оценки журналов.

При этом расчет JCI на основе трех лет публикаций в значительной степени отличается от двухлетнего периода, используемого для расчета импакт-фактора. Этот способ расчета на основе трехгодичного периода позволяет получить наиболее актуальный показатель Journal Citation Indicator, а также увеличивает время для того, чтобы обеспечить большее количество публикаций для цитирования.

Кроме того, расчет импакт-фактора основан на цитированиях, сделанных в текущем году, в то время как JCI учитывает цитирования за любой период времени после публикации, вплоть до конца текущего года. ■





**Исследователи пришли к принципиально важному в трибологии выводу: трение может быть процессом не только разрушительным, что признано давно мировым сообществом ученых и инженеров, но и созидательным.**

пользовать в различных областях, в широком интервале баротермических условий трения, включая области высоких и криогенных температур. Результаты проекта могут стать основой получения изделий, способных работать как на Крайнем Севере, который наша страна активно осваивает, так и в космосе. Иными словами, в самых экстремальных условиях.

Решить обозначенные задачи невозможно на каком-то одном научном направлении. Проект потребовал интеграции методов нескольких взаимодополняющих дисциплин: трибологии, инженерии поверхности, материаловедения, многомасштабного моделирования, в том числе квантово-химического, методов молекулярной динамики, анализа данных с помощью искусственного интеллекта.

**Трение - помощник**

В ходе реализации проекта, исследуя фрикционные узлы с высоким коэффициентом трения (пример такого узла - колесо подвижного состава и тормозная колодка), исследователи пришли к принципиально важному в трибологии выводу: трение может быть не только разрушительным процессом, что давно признано мировым сообществом ученых и инженеров, но и созидательным. Этот феноменальный результат получен на основе квантово-химических расчетов с применением диффузионно-сегрегационных процессов.

- Возьмем колеса подвижного состава и тормозные колодки, - объясняет Владимир Колесников. - Со времен создания паровоза и до 70-80-х годов прошлого века их лили из чугуна. В 70-е годы советский ученый Шая Билик создал полимерный композит. Колодки, изготовленные из него, прекрасно работали, но в ходе эксплуатации специалисты обратили внимание на быстрый износ поверхности катания колеса. Сначала причину видели в слабой теплопроводности. В колодку стали добавлять компоненты, хорошо уводящие тепло из зоны трения. Не помогло. Целые куски металла с поверхности катания колеса (до двух, трех и более килограммов) отслаивались и прилипали к композиционной колодке. Наши исследования

**Итоги**

Станислав ФИОЛЕТОВ

ления на основе интеллектуальной (цифровой) технологии синтеза».

**Современная модификация**

Под современным углом зрения «вечная» проблема видится следующим образом: есть два соприкасающихся тела, под воздействием сил трения в поверхностном слое каждого из них происходят физические, химические, молекулярные изменения. С каждым требуется детально разобраться, чтобы придумать, как этими процессами управлять. «В первую очередь нужно разработать теоретические основы и научные принципы технологического управления состоянием поверхности трибосопряжений, - говорит руководитель проекта, президент РГУПС, академик РАН Владимир Колесников. - Это одна из важнейших задач проекта. Решив ее, мы сможем модифицировать (менять) поверхностный слой, создавать многофункциональные покрытия, обладающие ко всему прочему эффектом памяти формы».

Одно из перспективных направлений, по мнению ученого, - создание на поверхностях трибосопряжений саморегулирующихся структур. Трибология начала интенсивно развиваться во второй половине прошлого века благодаря исследованиям советских ученых, базируясь на отечественных научных открытиях безызносного трения и водородного изнашивания металлов. На современном этапе к созданию саморегулирующихся структур ученые подключили искусственный интеллект, взяли на вооружение интеллектуальные (цифровые) технологии синтеза.

Стоит отметить, что подход к направлению перестраиванию структуры, а значит, и свойств поверхностного слоя принципиально отличен для металлополимерных и металлических трибосистем. Для первых раскрытие механизма и кинетики образования вторичных

структур на поверхности - это путь к созданию новых высокоэффективных самосмазывающихся полимерных композиций. Для вторых - металлических узлов трения - основой поиска является создание материалов, технологии и режимов модифицирования металлической поверхности с помощью физических методов обработки поверхности и использования алмазоподобных покрытий. «Например, нам нужно создать узел трения, состоящий из композита и металла, - говорит руководитель проекта. - Берем фенилон С-2 - хорошо известный, достаточно прочный и термостойкий полимер. Вводим его в матрицу фтор-полимер 4МБ. Получаем композит, из которого изготавливаем деталь, которая будет работать в узле трения. Вторым компонентом, так сказать, «напарником», выступает металл. Под действием сил трения композит начинает разрушаться. Продукты фенилона за счет высокой адгезии (прилипания) удерживаются на поверхности металлического «напарника». Фенилон имеет положительный заряд. А вот продукты фторопласта - отрицательный. За счет электрических сил они удерживаются на фенилоне, а на металле образуется пленка переноса, которая увеличивает износостойкость, снижает коэффициент трения. На практике процесс гораздо сложнее: помимо фторполимера в матрицу фенилона вводятся и другие наполнители - волокна арамида-Т, наноразмерные добавки (шпинели), которые изменяют физико-механические свойства полимерного композита: твердость, модуль упругости, индекс пластичности и другие».

Предмет нынешнего исследования для металлических поверхностей - наиболее перспективные ионно-плазменные покрытия: металлокерамические, алмазоподобные, нанокompозитные, высокоэнтропийные. Их можно ис-

# В глубины поверхности

**На проблемы трения посмотрят свежим взглядом**



Владимир КОЛЕСНИКОВ,  
президент РГУПС, академик РАН

► «Всем нам случалось выходить в гололедицу, - писал французский физик Гильом. - Сколько усилий стоило нам удерживаться от падения, сколько смешных движений приходилось нам проделывать, чтобы устоять! Это заставляет нас признать, что обычная земля, по которой мы ходим, обладает драгоценным свойством, благодаря которому мы сохраняем равновесие без особых усилий. Изучая подобные явления, мы приходим к открытию тех следствий, к которым приводит трение».

Оно же, добавим, порождает массу проблем, которые на протяжении веков пытаются решить исследователи. Наука о контактом взаимодействии твердых тел называется трибологией. Она охватывает комплекс вопросов о трении, износе трущихся элементов и смазке между ними. Результаты поиска в этой области помогают решать актуальные проблемы экономии энергии и материалов, повышения надежности и безопасности механических систем, даже экологии. Достижения ученых-трибологов

обеспечивают снижение затрат труда на техническое обслуживание машин, стоимость капитальных ремонтов, уменьшение расхода запасных частей и горюче-смазочных материалов, уменьшение расхода металла на изготовление конструкций узлов трения.

Однако задачи, решаемые трибологией, можно назвать «вечными»: видоизменяясь, они возникают снова и снова, поскольку стремление к техническому прогрессу непреодолимо.

Так, сегодня по технологическим и экономическим причинам практически исчерпали себя возможности повышения ресурса деталей за счет использования высокопрочных, высоколегированных и износостойких материалов. Нужны новые подходы, идеи, направления. В последнее время они рождаются в ходе масштабных исследований, которые ведут при поддержке РНФ ученые Ростовского государственного университета путей сообщения (РГУПС). Проект называется «Создание триботехнических материалов и покрытий нового поко-



показали, что при эксплуатации из нее выделяется водород, в ионном виде и атомарном (электропассивном). Он проникает в металл, где соединяется с углеродом, создает напряжение и разрушает поверхность катания колеса.

В трибологии это явление получило название «водородный износ». Для решения проблемы разработан целый комплекс мер. Наиболее эффективным стало изменение знака заряда на колодке с положительного на отрицательный. Это достигалось добавлением в композит специальных элементов, например, политетрафторэтилена (ПТФЭ), с уникальными химическими и антифрикционными свойствами. В результате на колодке возникает отрицательный заряд, и атомарный водород не проникает в поверхность катания колеса.

Самые значимые результаты получены в последние годы. Разработана методика изучения диффузи-

онно-сегрегационных процессов (перемещения и разделения молекул и атомов веществ) происходящих в зоне взаимодействия полимерного композита с металлом. В итоге ученые доказали, что некоторые химические элементы способствуют упрочнению, а некоторые - разупрочнению поверхностей металлического контртела. Так, добавляя в полимерную тормозную колодку упрочняющий химический элемент, который при торможении проникает в поверхность катания колеса, мы тем самым упрочняем ее. Это позволило сделать принципиально важный для трибологии вывод: трение можно использовать как созидательный процесс. На сегодняшний день разработаны теоретические и практические критерии создания нового класса металлополимерных трибосистем.

Еще более интересными и в определенной степени неожиданными

для ученых оказались процессы в узлах трения при наличии смазки. Например, в буксе подвижного состава. Вместе с тем, в ходе реализации проекта со всей очевидностью возникла необходимость формулировать обобщающий подход к прогнозированию состава и структурных параметров материалов. По мнению В.Колесникова, сделать это можно с помощью нейросетевых технологий. Благодаря развитию новых численных методов появилась возможность установить более глубокие взаимосвязи между структурой и свойствами материалов.

И еще на один принципиальный момент в ходе исследований обратили внимание ученые. Несмотря на широкое применение вакуумных методов напыления покрытий, пока не сформулированы фундаментальные основы их получения, учитывающие эволюцию покрытий при изменении условий эксплуатации. Например, при отрицатель-

ных температурах. Решение этой задачи особенно актуально в свете современных технологических вызовов, стоящих перед Российской Федерацией.

Уже полученные результаты, а также те, что видятся в перспективе по ходу осуществления проекта, вселяют уверенность в ученых. Новые функциональные материалы с заданными триботехническими и механическими характеристиками под конкретные условия эксплуатации, будут разработаны. Итогом должно стать повышение ресурса узлов трения различных транспортных механизмов - от железнодорожного транспорта до космических аппаратов. Вот один из конкретных результатов: совместно с промышленными партнерами разработаны предложения по повышению износостойкости и надежности шлицевого соединения вертолетов. Тем самым выполняется одно из требований

РНФ. «В грантовой политике Фонда заложены ключевые факторы: научные идеи, востребованность результатов исследований экономикой, развитие инновационной инфраструктуры и, конечно, подготовка для нее кадров», - говорит В.Колесников. - То есть выстроена логическая цепочка бизнес - наука - кадры. О взаимодействии с промышленными партнерами особо сказано. Кроме того, у нас сейчас по проекту защищены две кандидатские диссертации, готовятся к защите две докторские. Это пример грантовых задач РНФ, нацеленных на неразрывное единство развития науки и образования. Совершенно естественно в этой связи участие в реализации нынешнего проекта не только опытных, авторитетных исследователей, но и молодых ученых, даже студентов».

Такой подход должен обеспечить перспективу опережающего развития российской экономики. ■

ИЯФ СО РАН



Электрон-позитронный коллайдер ВЭПП-2000.

Фондоотдача

## Знакомьтесь: коллайдер!

Установки мегасайенс можно посетить, не отходя от монитора

Ольга ВЛАДИМИРОВА

► Обычному человеку заглянуть в Институт ядерной физики СО РАН не так-то просто - пропускная система надежно защищает от посторонних единственное в мире учреждение, где, начиная с 1960-х годов, постоянно работает хотя бы один электрон-позитронный коллайдер. Но благодаря виртуальному туру, подготовленному в рамках масштабного мультимедийного проекта РНФ «Наука в формате 360°», теперь посетить лаборатории института можно на специальном сайте, запущенном в рамках Года науки и технологий при информационной поддержке Минобрнауки

России. Экскурсия сопровождается комментариями: физики подробно рассказывают о наиболее интересных экспериментах - от испытания прототипов новых источников электронного пучка до производства перспективных сцинтилляционных кристаллов, которые можно использовать для изучения космоса, океана и геологических процессов. Удается также осмотреть ключевые лаборатории и уникальные установки: бункер синхротронного излучения ВЭПП-4, зал электронно-лучевых технологий, электрон-позитронный коллайдер ВЭПП-2000, лабораторию по разработке новых магнитов и методик для измерения магнитного поля.

В 1963 году в Институте ядерной физики был построен и запущен один из первых в мире коллайдеров для проведения экспериментов по физике элементарных частиц - ВЭП-1. С его помощью ученые показали, что в исследованиях можно использовать два пучка электронов и позитронов, летящих навстречу друг другу, - сейчас это основной метод изучения элементарных частиц. Например, измерение сечения процесса электрон-позитронной аннигиляции в два пи-мезона (пиона) в области энергий до 1 ГэВ - наиболее ожидаемый сегодня мировым сообществом физиков-ядерщиков результат. Эта фундаментальная величина

“

Проект РНФ «Наука в формате 360°» позволяет всем заинтересованным, не выходя из дома, перемещаться по лабораториям, рассматривать оборудование, узнавать из первых рук самую свежую информацию об исследованиях.

важна для решения одной из главных «нестыковок» в Стандартной модели - загадки аномального магнитного момента

мюона. Теоретические расчеты этого момента существенно расходятся с данными проведенных за последние 10 лет измерений. «Наследник» первого синхротрона ВЭП-1 коллайдер ВЭПП-2000 - единственное место в мире, где эти результаты можно проверить, чтобы доказать существование Новой физики за пределами Стандартной модели. Недавно полученные специалистами ИЯФ с помощью детектора СНД результаты измерения сечения пары пионов с точностью 0,8% помогут понять, в чем причина расхождения между теорией и экспериментом. В апреле 2021 года результаты сибирских физиков были использованы для теоретических вычислений в масштабном эксперименте знаменитой американской Fermilab по измерению аномального магнитного момента мюона.

В крупнейшем физическом институте РАН есть даже «машина времени» - ускорительный масс-спектрометр. В этом году сотрудники ИЯФ разработали для установки новый детектор, применение которого позволит датировать объекты возрастом в несколько миллионов лет. Подобные исследования необходимы геологам, палеонтологам, археологам, а других установок, позволяющих их проводить, в России пока нет.

Проект РНФ «Наука в формате 360°» позволяет всем заинтересованным, не выходя из дома, перемещаться по лабораториям, рассматривать оборудование, узнавать из первых рук самую свежую информацию об исследованиях. Доступны туры по МГУ, СПбГУ, Институту океанологии РАН, Институту археологии и этнографии СО РАН, Институту молекулярной биологии РАН, Никитскому ботаническому саду и другим учреждениям. Более наглядный вариант популяризации научных достижений и придумать было трудно. ■



Фотоархив СО РАН



Первопроходцы

## Воспитатель академиков

**Дмитрий Кнорре выстроил в Сибири уникальную систему подготовки научных кадров**

Ольга КОЛЕСОВА

► Крупнейшие фармацевтические компании мира только сегодня разрабатывают препараты на основе олигонуклеотидов. Но еще в 1967 году, намного опередив за-

рождение этого важнейшего направления биофармацевтики, в журнале *Tetrahedron Lett* вышла статья сибирского химика Нины Гриневой и ее коллег, впервые доказавшая возможность создания таких ген-направленных биологически активных веществ.

Следующий прорыв сибиряки совершили в конце 1980-х годов: направление молекулярной биологии, в рамках которого исследовался механизм биосинтеза белка с помощью метода химических модификаций, неофициально именовалось на международных конгрессах Russian

field («русская область исследований»). И, наконец, в 2021-м на сайте, посвященном топ-листу мирового рейтинга в исследованиях систем репарации ДНК, первым среди российских научных организаций был назван Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения РАН (ИХБФМ СО РАН). Все эти работы выполнены в рамках научной школы академика Дмитрия Кнорре, которому 28 июля исполнилось бы 95 лет. Но вы не найдете его фамилию среди авторов нашумевших публикаций, что удивительно по нынешним меркам, - Дмитрий Георгиевич был крайне щепетил в вопросах авторства.

Он как магнит притягивал к себе таланты. Достаточно упомянуть, что из лаборатории природных полимеров Института органической химии, с заведования которой началась сибирская карьера Д.Г.Кнорре, вышли четыре академика: Лев

только препараты на основе олигонуклеотидов, к ним относятся, например, вакцины против коронавирусной инфекции на платформе мРНК, в недалеком будущем, несомненно, появятся и терапевтические матричные РНК, - поясняет научный руководитель ИХБФМ СО РАН Валентин Власов.

### Второе дыхание по расписанию

- Дмитрий Георгиевич Кнорре - родоначальник молекулярной биологии в Сибири. В начале 1960-х годов он увлек за собой из Москвы выдающихся ученых (Л.Сандахчиева, М.Грачева, Эрнста Малыгина, Станислава Василенко, Александра Гиршовича), чтобы создать в Новосибирском Академгородке лабораторию, - рассказывает В.Власов. - Но организацией исследований в быстро растущей лаборатории Д.Г.Кнорре не ограничился: начал очень грамотно выстраивать систему подготовки ка-

“ Академик Кнорре умел подобрать команду, вокруг него была необходимая ученым обстановка творческой свободы. Среди достижений мирового масштаба - создание основ терапевтического применения нуклеиновых кислот.

Сандахчиев, Михаил Грачев, Валентин Власов и Ольга Лаврик. По воспоминаниям учеников, Дмитрий Георгиевич всегда поддерживал новые идеи. Именно под его руководством Л.Сандахчиев еще до рождения современной клеточной биологии сумел «собрать и разобрать» одноклеточную водоросль ацетабулярию, для чего попутно пришлось разработать методы и технику, позволявшие работать с клеткой на микроуровне. Гениальный инженер и конструктор Сергей Кузьмин, работавший в лаборатории, придумал «Милихром» (жидкостной хроматограф). В том, что СССР стал четвертой в мире державой, расшифровавшей структуру транспортной РНК, тоже есть заслуга Д.Г.Кнорре и его сотрудников: в Сибирском отделении научились выделять и нарабатывать транспортную РНК по оригинальной методике Л.Сандахчиева. Наконец, когда для расшифровки структуры нуклеиновых кислот потребовались радиоактивные фосфорные изотопы, М.Грачев собрал команду выпускников НГУ и всего за год организовал в Ташкенте соответствующее производство. А как только начались работы по секвенированию ДНК, в Новосибирском институте биоорганической химии, который вырос из лаборатории Д.Г.Кнорре, был расшифрован геном вируса клещевого энцефалита.

- Академик Кнорре умел подобрать команду, вокруг него была необходимая ученым обстановка творческой свободы. Эксперименты велись самые смелые. Среди достижений мирового масштаба - создание основ терапевтического применения нуклеиновых кислот (за эту работу Д.Г.Кнорре, Н.И.Гринева и Р.И.Салганик получили в 1990 году Ленинскую премию). Терапевтические нуклеиновые кислоты - это не

дров, для чего сразу пошел преподавать на факультет естественных наук Новосибирского государственного университета, а вскоре стал его деканом и 17 лет беспрерывно проработал на этом посту. Дмитрий Георгиевич предложил запустить так называемую «гибридную» систему обучения: химики и биологи осваивали фундаментальные знания из другой специальности. Выпускники «гибридного» потока прекрасно знали биологию и владели физико-химическими методами. Таким образом академик Кнорре подготовил кадры и для своего института, и для ГНЦ ВБ «Вектор», и для Сибирского отделения в целом.

Дмитрий Георгиевич сразу оценил идею Нины Ивановны Гриневой направленно воздействовать на ДНК и РНК с помощью фрагментов нуклеиновых кислот - олигонуклеотидов. Он подключал к этим исследованиям молодежь. Когда я на 3-м курсе по совету старшего товарища, пришел в лабораторию Д.Г.Кнорре, «чтобы заниматься настоящей наукой», он направил меня к Н.И.Гриневой.

Фундаментальные исследования немедленно находили практическое применение: в опытно-промышленном цехе Института органической химии Д.Г.Кнорре и Р.И.Салганик развернули первое отечественное производство ферментов РНКазы и ДНКазы, транспортной РНК, диагностикумов на основе нуклеиновых кислот.

Будучи непосредственным учеником Дмитрия Георгиевича, я хорошо усвоил его принцип разделенного времени. Академик Кнорре приходил на работу в девять утра и предпочитал начать день с какого-нибудь неприятного дела. Затем проводил встречи, планировал исследования. В обед умел целенаправленно отдохнуть: после трапезы выпивал стакан очень крепкого



чая и ложился вздремнуть. Через 15 минут кофеин начинал действовать, Дмитрий Георгиевич просыпался и бежал в институт. Вечерами он писал монографии - собирал команду, с которой работал над книгой, и 2-3 часа трудился. С работы раньше девяти вечера не уходил. Благодаря такой рациональной организации рабочего времени Дмитрий Георгиевич очень многое успевал: писать по монографии в год, выучить на старости лет итальянский язык (английский, немецкий и французский он знал с детства). Было у него и увлечение всей жизни - походы. Горный турист, мастер спорта Д.Г.Кнорре обошел практически всю страну. Так, еженедельно он организовывал походы выходного дня. Вылазки эти носили, можно сказать, академический характер: Дмитрий Георгиевич приглашал маститых ученых - Р.И.Салганика, К.И.Замараева, Ю.Н.Молина - а также студентов и аспирантов. Во время таких походов рождались самые интересные междисциплинарные проекты.

Лаборатория Дмитрия Георгиевича была известна и в стране, и в мире: сюда приезжали поработать большие ученые. В 1990-е и 2000-е годы нам довелось сотрудничать с двумя нобелевскими лауреатами - Жаном-Мари Леном и Сидни Алтманом. Первые в мире симпозиумы по олигонуклеотидам и по клещевым инфекциям состоялись в Новосибирском Академгородке - наш институт благодаря пионерским работам в области молекулярной биологии и биофармацевтики к тому времени знали всюду.

Пожалуй, прежде всего Дмитрий Георгиевич был Учителем: мог оценить новое, поддержать и помочь. И всем ученикам Дмитрий Георгиевич запомнился как человек крайне жизнерадостный: окончание работы над книгой вызывало у него бурю восторга, ее публикация - взрыв эмоций. И этим ощущением счастья он умел заразить своих коллег.

#### Фундаментальная основа

- Подумай прежде о Родине, а уж потом о себе, - таким принципом руководствовался Дмитрий Георгиевич, как, наверное, и все его поколение, - вспоминает заведующая лабораторией биоорганической химии ферментов ИХБФМ СО РАН академик Ольга Лаврик. - Я была его первым заместителем на кафедре молекулярной биологии ФЕН НГУ и прекрасно помню наши дискуссии. Он следил, чтобы хорошие выпускники распределялись сначала в создаваемый его учениками «Вектор», затем, например, в Кемеровский научный центр и институты СО РАН и только потом в наш институт. Дмитрий Георгиевич чувствовал ответственность за все Сибирское отделение.

Новосибирский институт биоорганической химии (впоследствии - ИХБФМ) был создан в 1984 году на базе отдела биоорганической химии ИОХ СО РАН. Академик Кнорре проследил за тем, чтобы его ученики (я, Валентина Зарытова, Валентин Власов) защитили докторские в рамках основных тематик будущего института, и сразу поручил нам заведование лабораториями. Даже этот короткий список учеников показывает, что академик Кнорре не боялся доверять ответственные направления женщинам. В нашем институте более половины завлабов - пред-



Дмитрий Кнорре и Рудольф Салганик.

Фотоархив СО РАН

ставительницы прекрасного пола. Надо сказать, молекулярная биология женщинам очень подходит, поскольку требует, с одной стороны, воображения, с другой, - усердия в эксперименте. Ну, а сложности нас никогда не пугали!

У Д.Г.Кнорре, конечно, были собственные научные интересы: изучение механизмов химических реакций в молекулярно-биологических системах. Но он считал своим долгом знакомиться с новой литературой, выходящей по тематике исследований института, и старался детально разобраться в научных работах, которые ведут его завлабы. Став директором института, Дмитрий Георгиевич ушел с поста заведующего кафедрой - не мог выполнять свои обязанности номинально, а времени не хватало. Но за годы работы деканом и заведующим кафедрой Дмитрий Георгиевич успел настолько развить инновационные подходы к образованию, что разработанные нами программы были заимствованы кафедрой химии природных соединений МГУ.

Тематика исследований вновь созданного института выглядела очень целью: Дмитрия Георгиевича увлекала идея адресного воздействия на ДНК и РНК. Но он был убежден, что практические приложения нужно предварять фундаментальными исследованиями. Изучение физико-химических закономерностей помогло понять механизмы функционирования сложных ферментативных систем. В частности, глобальным направлением стало создание препаратов для лечения онкологических заболеваний, основанное на изучении систем репарации ДНК.



**Благодаря Д.Г.Кнорре видение фундаментальной науки, близкое к мировым трендам, осталось в названии академического подразделения. Теперь это Секция физико-химической биологии Отделения биологических наук РАН.**

Известно, что химио- и радиотерапия направлены на повреждение ДНК и системы репарации пытаются устранить эти повреждения, делая лечение неэффективным. Следовательно, эти системы нужно ингибировать (подавить). Наш институт в тесном контакте с ИОХ СО РАН занимается синтезом и разработкой ингибиторов ферментов репарации.

Когда в 1990-е годы в России начались исследования генома человека, Дмитрий Георгиевич предложил создать в Сибири программу по изучению систем репликации, репарации и хроматина человека. «Пробить» финансирование программы

не удалось - надо сказать, Дмитрий Георгиевич этого в принципе не умел. Вскоре он стал академиком - секретарем Отделения биохимии, биофизики и химии физиологически активных соединений АН СССР. Казалось бы, можно запустить «сибирскую» программу. Но Дмитрий Георгиевич этого не сделал - слишком был щепетилен. Однако его видение фундаментальной науки, близкое к мировым трендам, осталось в названии академического подразделения. Теперь это Секция физико-химической биологии Отделения биологических наук РАН. Считаю, что задача школы Д.Г.Кнорре - сохранение и развитие этой фундаментальной основы - физико-химической биологии в исследовании молекулярно-биологических систем.

#### Ни дня без строчки

- Я поступила в НГУ в 1959 году, в первый год набора, и на третьем курсе судьба свела меня с Д.Г.Кнорре: он читал нам курс физической химии, - рассказывает заместитель директора ИХБФМ по научно-образовательной деятельности Светлана Мызина. - Вскоре после этого мы с однокурсницами пришли к нему в лабораторию. С тех пор наши пути не расходились. На первом месте у Дмитрия Георгиевича была, конечно, наука, но он понимал, что без молодежи, привлекаемой из университета, никакие лаборатории и институты развиваться не смогут. Когда мы закончили НГУ, Дмитрий Георгиевич мою однокурсницу оставил в институте, а мне сказал: «Будешь преподавать». С тех пор моя жизнь связана с НГУ.

Подход Дмитрия Георгиевича к преподаванию опережал свое время, и многие идеи сохранились до сегодняшнего дня. Так, он считал, что преподавание физической химии надо начинать с первого курса, но понял, что вчерашние школьники не очень к этому готовы, поэтому вместе с коллегами написал учебник. Он был убежден, что важнейшие направления исследований связаны с клеткой, человеческим организмом, и мы с ним стали создавать курс биохимии. Но выяснилось, что российских учебников по этой специальности нет. И мы взялись за написание учебника. Надо сказать, Дмитрия Георгиевича отличала крайняя целеустремленность: графика придерживался даже в походе. Соответственно, каждый день мы встречались в 17:30 и до 20:00 писали. За год написали учебник «Биологическая химия», который вышел в 1992-м и с тех пор много раз переиздавался, в том числе в США, и даже получил премию Правительства РФ в области образования. Таким же образом был написан учебник «Биоорганическая химия». А вот «Физиологическую химию» Дмитрий Георгиевич завершить уже не успел.

С его легкой руки на ФЕН НГУ читается годовая курс «Основные проблемы молекулярной биологии». Сколько лекций, столько и лекторов. И я предлагаю не только завлабам, но и аспирантам рассказать студентам о своей работе. Так ученые учащаются преподавать. Дмитрий Георгиевич изначально заложил в систему подготовки кадров «плановое» расширение кругозора.

Благодарим за помощь пресс-службу ИХБФМ СО РАН. ■





**лезненно. А в мире это признанная практика. Молодежь учится в одном месте, а PhD становится в другом. Иногда возвращается на родину, иногда - нет. И это воспринимается нормально, поскольку для науки границ нет. Ваше мнение?**

- Действительно, нет науки российской или шведской. Есть Наука. И правильным считаю положение, когда после защиты кандидатской диссертации сотрудник меняет место работы. Это важно для его развития, иначе он будет специалистом лишь в одной узкой области. В Швеции, когда я стал руководить аспирантами, и сейчас в России, за редким исключением, кандидаты наук после защиты диссертации уходят из лаборатории (остается лишь ее костяк - два-три человека). Стараюсь помочь с работой, пишу рекомендации (если считаю нужным). И, как правило, устраиваются совсем неплохо. Главное - надо иметь хороший список публикаций.

За рубежом, став постдоком, молодые люди лет за пять могут найти свое место в науке, и у них появится шанс получить собственный грант. Могут претендовать и на позицию ассистента профессора (в России это соответствует должности научного сотрудника). По моим наблюдениям, им становится лишь один из 6-7 постдоков. Конкуренция возрастает, и только один из 4-5 ассистентов профессоров получает должность (как у нас) старшего научного сотрудника. Долгий и тяжелый путь от пост-

профессора, думаю, станут 1-2. Замечу, Каролинский институт - единственный в своем роде: в нем всего два направления - медицина и биология. Уровень вуза очень высокий: 50 профессоров института являются членами Нобелевской ассамблеи, которая присуждает премию по физиологии или медицине.

**- Ваша история? Как вы оказались в Швеции?**

- Случайно. Я и не думал уезжать. Дело было так. В области исследования программированной гибели клеток (апоптоз) наша лаборатория в ленинградском Рентгенорадиологическом институте в начале 80-х годов была одной из семи ведущих в мире в этой области. В 1991 году я получил письмо от директора департамента токсикологии Каролинского института профессора Оррениуса, который знал мои статьи в ведущих журналах и пригласил провести семинар. Это был мой первый выезд в капстрану (до этого я работал только в Венгрии). А по окончании семинара предложил шесть месяцев поработать в его департаменте. И очень удивился, когда я сказал, что могу приехать только на три. Я объяснил: на большую работу хватит и трех месяцев, а на большую и шести мало. И я не могу оставить своих сотрудников на такой долгий срок. Он удивился: мол, я - первый, кто ставит ему условия. Свою позицию я объяснил так: либо я просто глуп, либо честен. Он согласился со мной.

**“ Правильным считаю положение, когда после защиты кандидатской диссертации сотрудник меняет место работы. Это важно для его развития, иначе он будет специалистом лишь в одной узкой области.**

**Прямая речь**

# Здесь или там?

**Молодым непросто решить, где делать научную карьеру**

Юрий ДРИЗЕ

► Лет 20 назад я брал интервью у директора солидного биологического института. Закончился разговор часов в шесть вечера. Директор любезно пошел проводить меня до лифта, и мы шли мимо открытых настежь дверей лабораторий. Удивительно, говорю, время позднее, а столько молодых сотрудников на работе! Однако директор мой восторг не разделил, попытку сделать ему приятное отверг и довольно саркастически ответил: чему, мол, удивляться - они спешат защититься и уехать за границу.

И сегодня вопрос, где лучше делать карьеру, оставаться в России или попытаться счастья за рубежом, для части нашей молодежи стоит по-прежнему остро. Публиковался в «Поиске» профессору Борису ЖИВОТОВСКОМУ есть что сказать по этому поводу: лет 30 он живет в Швеции, работает в Каролинском институте и 10 лет заведует лабораторией на медицинском факультете МГУ.

**- Борис Давидович, ваше мнение: почему молодежь уезжает?**

- Мне видится несколько моментов. Возможно, главный - это стремление молодых людей утвердить себя в мировом научном сообществе. Подразумевается, что,

работая за границей, им сделать это легче. И в некоторых случаях это действительно так. Причин несколько. Темпы проведения исследований за рубежом часто значительно выше, чем в России (мои рассуждения касаются только биологии). У нас слишком длинный интервал между планированием эксперимента, его подготовкой и выполнением. В основном из-за долгого ожидания реактивов. В Швеции, если реактив где-то в стране, то его получают на следующий день. Если в Европе, то дней через пять-семь. Если и там нет, то в течение полутора-двух недель.

Однако не все так однозначно. Раньше считалось, что молодежь едет за границу, чтобы заработать, но сегодня, знаю по своему опыту, гранты РФ абсолютно сопоставимы с зарубежными. Да, получить их непросто, но если у тебя перспективный, стоящий проект, то вполне реально. Вообще, создание РФ - важнейший шаг для поддержания науки в стране, и, главное, результаты уже есть.

**- В РФ к вопросу переезда на работу за рубеж относятся бо-**

дока до профессора, думаю, преодолевает один из 15. Понимая это, многие молодые люди сразу уходят, например, в бурно развивающиеся биотехнологическую отрасль или фарминдустрию, что совсем неплохо, на мой взгляд.

**- За 10 лет часто ли ваши сотрудники из лаборатории МГУ уезжали за рубеж? Много ли биологов появилось в Каролинском институте и как они устраиваются?**

- За границей сейчас работают всего один мой постдок и два аспиранта. Кое-кто не прочь вернуться и даже зондировал почву. Из России в Швецию приезжает достаточно много молодых людей. Устраиваются все по-разному. Из моего поколения, появившихся в Каролинском институте в 90-е годы, сейчас трудятся пять профессоров. Это много для одного института, но мало для тех, кому удалось пройти через сито этой организации. Сейчас у двоих молодых россиян есть хорошие шансы в будущем стать профессорами. А всего постдоков из России - человек 15-20, но ассистентами

Но Советский Союз распался, и я позвонил в Питер своему другу и бывшему руководителю профессору Хансону посоветоваться, как поступить. В ответ он спросил: кроме работы что ты еще умеешь? Ничего, говорю. И его ответ: тогда сиди и работай. Так я остался в Швеции. Почти 11 лет назад мне предложили подать заявку на мегагрант в РФ, я согласился, поскольку очень хотел поделиться в России накопленным опытом и знаниями, которые получил, - так я стал руководить лабораторией на медфаке МГУ.

**- Одно дело - приехать поработать несколько месяцев и другое - остаться, возможно, навсегда. Много ли времени потребовалось, чтобы вы почувствовали себя уверенно?**

- Первое время я испытывал некоторое стеснение, ведь от меня многого ждут, а состоюсь ли я?.. Проблема разрешилась неожиданно легко, правда, понял это я только через некоторое время. История такая: сотрудники лаборатории обсуждали идею эксперимента. Я шел мимо, из интереса



на секунду притормозил, и черт меня дернул, не удержался, влез и, извинившись, сказал, что у них ничего не получится. Они очень удивились и спросили: почему? Пришлось объяснять. Вскоре выяснилось, что я был прав, и мою точку зрения поддержали. Все! Институт меня признал. Не было и проблем с языком: в лаборатории рабочий язык английский. И лекции я читал по-английски. Шведский выучил достаточно быстро, поскольку в быту он необходим.

Через два года удостоился первого своего гранта и начал собирать научную группу. Работа шла хорошо, и я выиграл шестилетний грант. По шведским правилам это давало возможность получить по-

стоянную позицию, а затем и участвовать в конкурсе на должность и звание профессора. Конкурс был впечатляющий - 32 человека. Система такая. Подаешь документы - свою научную программу на ближайшие 5-10 лет: как ты предполагаешь ее осуществить и возможно ли это. Затем - биография и список публикаций. И, наконец, как ты представляешь свою педагогическую деятельность. Комиссия все это рассматривает и решает, допустить ли тебя до конкурса. После этой процедуры нас осталось 19 (отсеивали, например, тех, у кого не было достаточного числа хороших публикаций). Затем шел профессиональный разбор работ и планов на будущее. Нас осталось

девять, и наши документы для заключения послали трем известным в данной области ученым. В моем случае это были швед, но не из Каролинского института, американец и англичанин. Первых трех, оказавшихся в лидерах, приглашают к ректору института на интервью. Но его не было: ректор знал мои работы и так, как я на много опередил конкурентов, решил, что этого достаточно для присуждения мне звания профессора. Через пару лет принял участие в конкурсе на должность директора лаборатории. Претендентов было восемь, но меня утвердили достаточно быстро.

**- Вернемся к началу. Студенты и аспиранты МГУ советуются с**

**вами, стоит ли им уезжать? И если да, то что вы им говорите?**

- Такие разговоры происходят достаточно часто. Говорю им: вы должны спросить себя, какова цель вашей жизни. И, исходя из этого, строить дальнейшие планы. К чему вы должны быть готовы? За границей не текут молочные реки - жизнь там сложная, к ней непросто привыкнуть, и не только россиянам. Конкуренция сильная, и к ней надо быть готовыми. Взвесьте все за и против: где вы хотите продолжить образование? Если едете, чтобы научиться и приобрести опыт, то у вас есть хороший шанс вернуться и успешно работать в России. Сейчас к этому есть все условия. Кстати, знаю достаточно

молодых людей, которые вернулись и сегодня заведуют лабораториями, защищают докторские диссертации.

Запомнился случай со студенткой, не москвичкой, подчеркну. Когда летом ей нужно было сделать диплом, выяснилось, что жить ей негде, - общежитие закрылось. Я пристроил ее на три месяца к своему коллеге за рубежом. Она поехала, вернулась и продолжила работу над дипломом. Оказалось, что там ей предложили поступать в аспирантуру, но она отказалась. Почему, спрашиваю? Ответила: это было бы нечестно по отношению к вам. Она не хотела меня подводить. Поверьте, это дорогого стоит. ■

**Братья наши меньшие**

# С орбиты виднее

## К мониторингу миграции птиц подключили МКС

Управление информационной политики ТГУ

► Биологи Томского государственного университета (ТГУ) вошли в крупный международный проект ICARUS (Международное сотрудничество по изучению животных из космоса), инициированный Россией и Германией и нацеленный на мониторинг миграции животных. По словам орнитологов, партнерство позволяет выявить не только неизвестные ранее миграционные маршруты и места зимовок птиц, но и возможности формирования охранных зон для редких видов. Ученые смогут точнее определять сроки жизни и места гибели пернатых, пути переноса опасных для людей инфекций и даже использовать птиц в роли живых систем раннего оповещения в связи с изменением климата, пандемиями и стихийными бедствиями.

- Интеграция в столь крупный проект оказалась возможна благодаря большому научному заделу, созданному орнитологами Зоологического музея ТГУ, и налаженным профессиональным связям, - поясняет заведующая лабораторией мониторинга биоразнообразия Биологического института (БИ) ТГУ Нина Москвитина. - Большую роль играет и наличие в университете учебно-научной станции «Полигон Коларово», где на протяжении многих лет совместно с российскими и зарубежными коллегами проводятся системные исследования животных.

Объектами изучения биологов ТГУ в 2021 году в рамках ICARUS стали два вида кукушек - обыкновенная, широко распространенная в Евразии (от Великобритании до Камчатки), и глухая (или одноголосая), гнездовой ареал которой находится в лесной зоне от Дальнего Востока до Восточной Европы. Выбор объектов из-

учения обусловлен двумя ключевыми факторами. Во-первых, численность кукушки обыкновенной в Западной Европе сокращается, и европейские коллеги пытаются найти причины этого, анализируя ситуации на путях пролета и местах африканских зимовок, о локализации которых еще 10 лет назад имелись лишь самые общие представления. Во-вторых, размер птиц этих видов оптимален для подобных исследований.

- Передатчики системы ICARUS весят пять граммов, размером - с половину спичечного коробка, с солнечной батареей и 15-сантиметровой проволочной антенной, - рассказывает кандидат биологических наук, заведующий отделом учебной и просветительской работы Зоологического музея, доцент кафедры зоологии позвоночных и экологии БИ ТГУ Сергей Гашков.

- Устройство должно составлять не более 5% от массы особи, и его можно надевать птицам весом более 100 граммов. Птица должна иметь возможность беспрепятственно передвигаться со своей «ношей», питаться, поэтому далеко не каждый представитель пернатых подходит для подобного рода экспериментов. Кукушка по размерам - как крупный голубь. Она практически не замечает дополнительного груза, поэтому никаких погрешностей в исследовании не возникает.

Отлов птиц на полигоне биологи ТГУ проводили вместе с коллегами из Зоологического института РАН и Карельского научного центра РАН (эти организации также участвуют в проекте ICARUS).

Сейчас данные о местоположении помеченных орнитологами 15 птиц (13 кукушек обыкновенных и две глухих) умные датчики записывают в свою память, а когда пернатые пересекут 55-ю



Обыкновенная кукушка с передатчиком системы ICARUS.

Фото Сергея Гашкова

## Ученые могут в режиме онлайн оценивать связь жизнедеятельности птиц с изменениями условий среды.

параллель, информация поступает на антенну, установленную на российском модуле МКС. Затем данные будут переданы на наземную станцию и станут доступны для исследователей. Результаты наблюдений публикуются в открытой базе данных MoveBank. Появление треков сибирских кукушек в банке данных ожидается к сентябрю.

Помимо информации о маршруте движения и остановках птиц сенсоры способны фиксировать температуру их тела, скорость и направление движения, а также атмосферное давление, температуру и влажность воздуха. Таким образом, ученые могут в режиме онлайн не только отслеживать объекты, то есть «видеть», когда они спят, едят и прочее, но и оценивать связь жизнедеятельности птиц с изменениями условий среды. Оснащенные солнечной

батареей датчики должны работать многие годы, что позволит получать информацию о перемещениях особи в течение всей ее жизни.

Новые данные, полученные в рамках этого масштабного проекта, помогут проверить ряд научных гипотез. Например, гипотезу о том, что птицы из разных сибирских популяций летят в Африку разными путями. Предполагается, что обыкновенные кукушки с юга Западной Сибири мигрируют на зимовки через засушливые горные районы Средней Азии, а кукушки из Восточной Сибири добираются туда через Монголию, Китай и Индию. Реализация проекта позволит узнать, где птицы из разных районов России размещаются на африканском континенте, насколько зависит их численность от условий зимовки и путей

миграций, в распространении каких инфекций они могут участвовать.

- Информация, которую ученые получают сегодня благодаря ICARUS, кажется невероятной! - говорит С.Гашков. - Например, всех поразили данные о малом веретеннике. Выяснилось, что при перемещении с Аляски в Новую Зеландию эта птица летит, не приземляясь, 9-11 дней. Такого никто из специалистов не мог и предположить. Использование новых технологий может во многом перевернуть наши представления о животном мире и намного расширить их.

Научную координацию проекта ICARUS осуществляют Институт поведения животных Макса Планка (Радольфцелль, Германия) и Институт географии РАН (Москва). Техническая часть эксперимента ICARUS выполняется Ракетно-космической корпорацией «Энергия» им. С.П.Королева и компанией SpaceTech GmbH (Германия) на основе соглашения между Государственной корпорацией по космической деятельности (Роскосмос) и Германским центром авиации и космонавтики (DLR). ■





**Юбилера  
красят  
не годы,  
а заслуги.**

выпускать который планируется раз в полгода.

Сегодня в ИЭ УрО РАН работают более 270 сотрудников, в том числе один академик и три члена-корреспондента, действуют два диссертационных совета, издаются два научных журнала, один из которых, «Экономика региона», включен в международные базы Scopus и Web of Science. Особая гордость и предмет заботы руководства - сеть филиалов в Челябинске, Оренбурге, Кургане, Перми и Ижевске, охватывающая практически всю территорию Большого Урала. Эффективность работы коллектива в апреле подтвердила межведомственная комиссия Министерства науки и высшего образования, повторно отнеся ИЭ УрО РАН к числу научных организаций первой категории.

Важнейшая тема исследований института, особенно актуальная для России и не только, - межтерриториальное неравенство. Разница по среднему уровню зарплаты или объему валового регионального продукта на душу населения между некоторыми субъектами РФ может достигать нескольких десятков или даже сотен раз. Проблеме такого диспаритета и был главным образом посвящен нынешний симпозиум. Его участники обсудили влияние межтерриториального неравенства на преобразования социально-экономических систем, охарактеризовали масштабы и причины диспропорций развития стран, регионов, муниципалитетов, а также способы управления этими процессами. Знаковым стал доклад президента Европейской ассоциации региональной науки, профессора Университета Париж-Сакле и Национального института сельскохозяйственных исследований Франции Андре Торре, который проанализировал существующий в ЕС подход к развитию периферийных территорий, предложил модифицировать его, дополнив опорой на инновации нетехнологического плана: организационные, социальные и институциональные.

Всего в рамках пленарного заседания и 11 тематических секций заслушаны более 90 докладов, часть из которых представлена на английском языке. Прошли также отдельный круглый стол, посвященный проблемам муниципального неравенства, и дискуссионная сессия о российских научных экономических журналах и их перспективах на международном уровне. По итогам симпозиума будут изданы сборник материалов и коллективная монография. Итоги эти - еще одна заметная веха на творческом пути института, вот уже шестое десятилетие определяющего тренды развития регионов. ■

Юбилей

## Полвека в тренде

**Институт экономики УрО РАН делом отметил круглую дату**

Павел КИЕВ

► К юбилею Института экономики УрО РАН (Екатеринбург) был приурочен недавний VI Симпозиум по региональной экономике, который в этом году обрел статус международного. В дистанционном формате в нем приняли участие ученые из Франции, Японии, Португалии, Италии, Казахстана, Польши, Украины и Таджикистана. География российских участников простиралась от Санкт-Петербурга до Хабаровска.

В ходе торжественного заседания коллектив ИЭ УрО РАН, отмечая свое 50-летие, поздравили полномочный представитель Президента РФ в Уральском федеральном округе, Минобрнауки РФ, руководство РАН и ее Уральского отделения, областные и городские власти, вузы, академические институты и региональные отраслевые объединения.

Появление на Урале Института экономики было предопределено задолго до 1971 года. Реальная история ИЭ началась в первый год войны, когда все ресурсы страны были мобилизованы на нужды фронта. Тогда в Академии наук была создана специальная комис-

сия, в которую вошел профессор Николай Колосовский. Именно он основал группу экономических исследований Уральского филиала АН СССР. Известно, что в то время творилось в Свердловске. Это был крупнейший железнодорожный узел: поезда с фронта шли с ранеными, на фронт - с техникой. Здесь возникали серьезные проблемы с организацией транспортного движения. Для их решения и пригласили Колосовского, который с блеском помог «разрулить» ситуацию и в 1942 году был награжден за это Сталинской премией первой степени.

Группа экономических исследований вскоре преобразовалась в сектор, затем в отдел, а еще через пару десятков лет на его базе открылся Институт экономики Уральского научного центра АН СССР, первым директором которого стал член-корреспондент АН Михаил Сергеев. Под его руководством институт начал разрабатывать планы комплексного социально-экономического развития областей, городов, отдельных предприятий. Учеными оценивались возможности стимуляции производства за счет технического перевооружения и совершенствования методов управления. Рекомендации инсти-

тута регулярно заслушивались на заседаниях Госплана, в министерствах и ведомствах. В 1986 году М.Сергеева на посту директора сменил член-корреспондент Валерий Чичканов, нацеливший коллектив на изучение таких рычагов повышения эффективности работы предприятий, как самофинансирование, самокупаемость и самоуправление. Сотрудники института приняли участие в подготовке первых предложений по постепенному переходу к рыночным методам управления народным хозяйством.

В 1990-е годы, сложнейшее время перемен для всей страны, ИЭ УрО РАН возглавил будущий академик Александр Татаркин, который во многом сформировал современное лицо института. В фокусе внимания уральских экономистов по-прежнему оставались все аспекты региональной экономики. Ученые продолжили разрабатывать теоретические и методологические основы управления территориями, участвовать в подготовке документов стратегического планирования. Также они анализировали структурные, институциональные и инновационные преобразования в отдельных отраслях экономики регионов, занимались вопросами экономической безопасности и социальной стабильности. Татаркин с коллегами давали всестороннюю оценку экономической ситуации в стране и регионах Урала, выявляли тенденции и предлагали пути оптимизации. Появились и новые направления исследований, связанные с проблемами региональной конкурентоспособности и корпоративным управлением. Память об Александре Ивановиче, ушедшем из жизни пять лет назад, бережно хранится, в ИЭ проводятся его

именные чтения, на здании института ему установлен барельеф, а власти Екатеринбурга планируют дать одной из улиц города имя своего почетного гражданина.

В 2016 году директорскую эстафету приняла доктор экономических наук Юлия Лаврикова.

- Юбилера красят не годы, а заслуги. Сейчас институт является современной научно-исследовательской организацией со всеми присущими этому статусу качествами, - отметила она на торжественном заседании. - Это и широкий спектр научных исследований, который позволяет комплексно изучать социально-экономическое развитие территорий разного уровня, и высококвалифицированный кадровый состав, и возможность беспрепятственно осваивать новые научные темы. Сегодня мы тесно интегрированы в российское и международное научно-образовательное сообщество. Благодаря своему научному потенциалу, в том числе уровню фундаментальности исследований, мы включены в реальные процессы, которые происходят в социально-экономическом развитии России, Урала, регионов, муниципальных образований.

Хорошим подтверждением этих слов стала пресс-конференция, прошедшая накануне юбилея в уральском представительстве ТАСС, где эксперты института на конкретных цифрах объяснили журналистам, как регионы России, в частности, Урал, справляются с коронакризисом и почему мы переживаем его лучше, чем мир в целом. Детальный анализ различных аспектов экономики Уральского федерального округа и его регионов за 2020 год дан в представленном на конференции новом бюллетене института,





Зеркало

## В отсутствие наличия

Вакцинам больше доверяют там, где их нет

Татьяна ВОЗОВИКОВА

► Аналитики последствий затянувшейся пандемии сигнализируют: мы довольно быстро учимся находить экстренные экономические решения в сложившихся обстоятельствах, однако кризис доверия к структурам, управляющим жизнью общества, мешает нам перейти к эффективному противостоянию эпидемической напасти.

Эксперты Российского экономического университета им. Г.В.Плеханова (РЭУ) и НИУ «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) выявили тренды, сложившиеся в нашей стране на рынке труда и в сфере предпринимательской деятельности с момента введения антиковидных ограничений в марте 2020 года. Согласно оценке аналитиков РЭУ, изменились все параметры рынка рабочей силы. Уровень безработицы вырос всего на 1,5%, но небывало увеличилась численность официально зарегистрированных безработных. Этому, как полагают эксперты, способствовали государственные меры поддержки (упрощение регистрации на бирже труда и рост объема соответствующих пособий).

Благодаря революционному внедрению новых технологий

распространились удаленная и комбинированная формы занятости, меняется профессионально-квалификационная структура рабочей силы, а самыми востребованными становятся специалисты с компетенциями в области информационных технологий. Развивать бизнес в режиме онлайн помогают искусственный интеллект и роботизация. За период с начала пандемии заработная плата IT-специалистов, веб-дизайнеров, интернет-маркетологов и аналитиков выросла по стране на 30-80%, особенно в регионах. Высок спрос на представителей новых профессий: архитекторов данных, цифровых лингвистов, дата-аналитиков и дата-сайентистов. Эксперты отмечают: региональные рынки труда в условиях перехода на дистанционную работу стали активнее и серьезно конкурируют со столичным, что обещает снижение диспропорций в доходах. Отчасти аналитики объясняют это тем, что в центрах деловой жизни заработные платы и так были завышены, а в регионах достаточно высококлассных специалистов, которые теперь могут предложить свои услуги в удаленном формате. Еще одна тенденция - рост спроса на рабочий персонал из-за оттока мигрантов, особенно

в строительстве, доставке, транспорте и ЖКХ. Преодолеть дефицит таких кадров не удастся даже путем повышения зарплат.

Продолжил снижаться уровень предпринимательской активности, однако этот спад, начавшийся в 2016 году, в период пандемии замедлился из-за моратория на банкротство. По данным Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, в 2020 году были созданы около

В общей сложности эксперты «Вышки» проанализировали эту активность в 75 отраслях и 85 субъектах РФ. Выяснилось, что выросла она только в сферах добычи металлических руд и предоставления социальных услуг, а более половины ликвидированных в прошлом году организаций занимались оптовой и розничной торговлей, строительством, проведением специализированных строительных работ и операциями с недвижимостью.

Наиболее устойчивыми в пандемию оказались 12 видов деятельности. По сравнению с предыдущей пятилеткой положительная динамика предпринимательской активности наблюдается, в частности, в производстве лекарственных средств и материалов, применяемых в медицине, в сферах культуры и образования, научных исследований и разра-

многим развитым странам уже публиковались, однако ситуация в развивающихся до сих пор системно не анализировалась. Этим и занялась междисциплинарная команда, в которую вошли представители более чем 30 научных центров, включая Берлинский центр социальных наук (WZB) и Йельский университет, а от России - ученые из Международного центра изучения институтов и развития НИУ ВШЭ (МЦИИР НИУ ВШЭ). Результаты исследования были опубликованы в журнале Nature Medicine.

В июне-январе 2020-2021 годов в его рамках были опрошены более 20 тысяч респондентов из 10 стран «Глобального Юга» (Азии, Латинской Америки и Африки), а также порядка 24 тысяч из России и США. Средний уровень принятия вакцин в развивающихся странах составил 80% и варьируется от 67% до 97%. Эти показатели оказались значительно выше, чем у приступивших в числе первых к разработке и массовому производству вакцин США (65%) и России (30%). Опасения по поводу побочных эффектов вакцинации останавливают 79% американцев, 37% россиян и 41% жителей стран Юга. В действенности вакцин в США сомневается 47% опрошенных, у нас - 30%, а у остальных респондентов - только 19%. Причину сомнений россиян и американцев ученые видят в отсутствии продуманной информационной кампании с участием врачей и СМИ, которая должна была поддержать регуляторов к моменту одобрения вакцин. Как отметил соавтор исследования, научный сотрудник МЦИИР НИУ ВШЭ Георгий Сюняев, «в результате как врачи, так и рядовые граждане стали опираться на нерепрезентативные и непроверенные данные, что может создавать ложные представления о пользе и рисках вакцинации».

Еще одна версия, объясняющая разницу отношения к вакцинации в исследуемых группах стран, опирается на тот факт, что в России и США риски разного рода эпидемий существенно ниже, чем в государствах «Глобального Юга». Там, где проблема контроля и предупреждения вспышек заболеваний стоит остро всегда, любые вакцины воспринимаются иначе.

Заместитель директора МЦИИР НИУ ВШЭ Екатерина Борисова

“ Там, где проблема контроля и предупреждения вспышек заболеваний стоит остро всегда, любые вакцины воспринимаются иначе.

225 тысяч юридических лиц, а закрылись порядка 533 тысяч. Доля ушедших с рынка организаций составила 18% от общего числа функционирующих в настоящее время, тогда как доля созданных не достигла и 8%.

Аналитики опирались на информацию из базы данных «СПАРК-Интерфакс» о российских организациях, действующих и ликвидированных в 2015-2020 годах.

боток, лесоводства и лесозаготовок и других. Наибольший спад наблюдался в ЖКХ, на транспорте, в области рекламы, ремонта, строительства, туризма, услуг аренды и лизинга, торговле автомобилями.

Специалисты НИУ ВШЭ также внесли свой вклад в международное исследование, в рамках которого выяснялось отношение к вакцинации против COVID-19 в разных частях мира. Данные по

обратила внимание на то, что число российских респондентов, затруднившихся однозначно определить свое отношение к вакцинации (около 28%), довольно велико. «Это и есть те люди, которым не хватило информации для принятия решения и которые могут быстро отреагировать на нее. Формирование доверия к вакцинам - главный канал их продвижения, и потенциал для этого есть», - уверена эксперт. ■





**Красота науки как раз и заключается в возможности увидеть что-то ценное там, где его никто не замечал.**

расплавы металлов, наоборот, хорошо кристаллизуются.

Цель нашей работы - выявить общие механизмы, происходящие при затвердевании жидкостей, будь это кристаллизация или аморфизация. Для этого мы применяем упрощенные модели, которые позволяют выделить какие-то существенные черты вещества и более направленно изучить их влияние на кристаллизацию или аморфизацию. С другой стороны, рассматриваем реальные вещества, такие как вода, и органические жидкости - пропиленгликоль, пропиленкарбонат.

**- Все, что вы исследуете, вроде бы давно хорошо известно. Неужели такие распространенные явления, как кристаллизация и аморфизация, до сих пор не до конца поняты?**

- Прочитую Сократа: «Я знаю только то, что ничего не знаю!» Переходы из жидкости в твердое состояние и наоборот хорошо известны нам из повседневного опыта. Все мы много раз наблюдали, как зимой на воде образуется кромка льда, а весной этот лед тает. Тем не менее эти явления полны загадок. Вода - самый яркий тому пример. Ее поведение крайне нестандартно, если сравнивать с другими жидкостями. Ни одна существующая модель не может объяснить это. Обычный лед, который мы наблюдаем на водоемах зимой, - кристаллический. Однако вода может легко переходить также в аморфное состояние. В зависимости от условий она формирует две разные модификации, их называют аморфным льдом с низкой и высокой плотностью. При повышении давления вода способна кристаллизоваться в огромное количество разных структур. А если добавить еще один параметр - поместить воду в пористую среду - то сложность системы еще сильнее возрастет. Поэтому даже в таких, казалось бы, избитых областях есть много непознанного.

**- В вашей работе указывается, что кристаллизация, аморфизация и плавление могут проходить в двух, квазидвух и трех измерениях. Почему так происходит и что представляет собой второй случай?**

- Обычно мы имеем дело с трехмерным пространством: длина - ширина - высота. Изучаем

также двумерные системы - тонкие пленки. В этом случае высота системы пренебрежимо мала, и рассматривают только длину и ширину. Поведение двумерных систем может существенно отличаться от трехмерных, поэтому требует отдельного исследования. Кроме того, существует некоторый промежуточный случай, который мы назвали квазидвумерным, то есть почти двумерным. Это когда жидкость попадает в пористую среду, в которой есть полости. В простейшем случае полости имеют форму параллелепипедов (щелевая пора), высота которых мала, вплоть до нескольких размеров атомов. Из-за таких размеров появляются эффекты, которые не наблюдаются ни в трехмерном, ни в двумерном пространствах. Например, температура плавления вещества изменяется немонотонно с изменением ширины поры. Поэтому квазидвумерный случай не сводится ни к трехмерному, ни к двумерному и требует отдельного изучения. Вообще поведение квазидвумерных систем изучено недостаточно хорошо, хотя они часто встречаются в природе, например, при просачивании воды через глинистые породы.

**- Кому могут быть интересны исследования по вашей тематике?**

- В перспективе полученные результаты могут быть использованы в нескольких областях. В первую очередь это разработка новых материалов. Например, в некоторых технологиях требуются аморфные металлические сплавы. Для их создания нужны детальные знания о процессах аморфизации сплавов.

Но основная ценность наших исследований связана именно с «плавным переходом» от трехмерных систем к двумерным через квазидвумерные. Двумерные системы важны для понимания поведения тонких пленок, например, используемых для защитных покрытий. В зависимости от толщины напыления эта пленка может быть квазидвумерной, то есть иметь достаточно большую толщину, и тогда ее свойства будут другими.

Наконец, переходя в наиболее привычное для нас трехмерное пространство, мы наблюдаем очередное изменение свойств. Но все эти переходы взаимосвязаны, и возможность выявить эту связь - большая ценность для науки о материалах.

**- Как выглядит процесс изучения этой темы?**

- Я занимаюсь компьютерным моделированием поведения жидкостей, кристаллов и аморфных веществ. Для работы мне нужны суперкомпьютеры, то есть компьютерные кластеры с большой производительностью. Для моделирования поведения вещества беру некоторое количество его «составных частей», атомов или молекул, и задаю силы их взаимодействия. После этого молекулы начинают перемещаться в пространстве, сталкиваться друг с другом, разлетаться. Их движение зависит от температуры и давления. По этому движению мы можем определить, в каком состоянии находится вещество:

Грани гранта

## Эффекты с сюрпризами

Трансформации вещества не перестают удивлять физиков

Фирюза ЯНЧИЛИНА

► Наука щедра на разного рода сюрпризы, в том числе там, где их не ждешь. Например, даже в таких «элементарно простых» явлениях, как кристаллизация и аморфизация, вдруг выявляется много неожиданного. В этом убеждает, проводя исследования, ведущий научный сотрудник, доктор физико-математических наук Юрий ФОМИН (на снимке) из Института физики высоких давлений им. Л.Ф.Верещагина РАН. О своих находках и открытиях он рассказал «Поиску».

- Все мы знаем, что вещества могут быть в разных агрегатных состояниях - газообразном, жидком и твердом. Жидкости при охлаждении замерзают, то есть переходят в твердое состояние, которое может иметь две формы: кристаллическую и аморфную. Кристаллы характеризуются четким периодическим расположением атомов, тогда как аморфные вещества такого порядка не имеют.

Считается, что при медленном охлаждении ниже температуры кристаллизации жидкости кристаллизуются, а при быстром переходят в аморфное состояние. Некоторые ве-

щества легко аморфизуются, а другие очень легко преобразуются в кристалл, и «заставить» их перейти в аморфное состояние оказывается практически невозможно. Обычно для того, чтобы жидкость легко переходила в аморфное состояние, а не в кристалл, она должна быть «сложной». Например, состоять из нескольких типов атомов или из сложных молекул, как органические вещества. В этом плане сейчас активно исследуются так называемые высокоэнтропийные сплавы, которые состоят из пяти-шести типов атомов. Более простые жидкости, например,



газообразном, жидком, кристаллическом или аморфном. Результатом работы станет предсказание поведения вещества в широком диапазоне температур и давлений.

Кроме того, в рамках проекта наша группа будет проводить совместное теоретическое и экспериментальное изучение жидкостей и аморфных веществ. Экспериментальная часть в основном основана на ультразвуковых методах исследования, которые позволяют установить многие важные закономерности перехода жидкости в аморфное состояние.

**- Насколько активно другие ученые занимаются этой темой?**

- Такие исследования широко распространены в мире. Думаю, что наша «изюминка» в качестве проводимых работ. Мы всегда пытаемся максимально полно изучить интересующие нас объекты и взглянуть на них с нестандартной стороны. Нередко из, казалось бы, обычных данных мы получали оригинальные выводы. На мой взгляд, красота науки как раз и заключается в возможности увидеть что-то ценное там, где его никто не замечал.

Например, в одной из недавних работ мы обсуждали кристаллическую структуру коллоидной системы в квазидвумерном пространстве. До сих пор описание структуры таких систем строи-

лось на «ручном подсчете»: наблюдали какое-то количество слоев с определенной структурой в каждом слое. Мы проделали вычисления, во многом аналогичные тем, которые уже не раз проводились, но более детальный анализ позволил выявить, что на самом деле эти структуры - срезы трехмерных структур. Это позволило нам установить связь между структурой кристаллов с разной размерностью пространства. Лично мне это представляется очень фундаментальным результатом - мы увидели единые закономерности там, где до этого их не видели.

**- Случались ли еще какие-то нестандартные события?**

- Бывало. Например, как-то мне на глаза попались работы по изучению плавления графена. На уровне интуиции у меня возникло чувство, что в них какая-то ошибка. Почти год ушел на обдумывание этого вопроса и собственные работы в этом направлении. В результате я понял одну простую вещь: в самом начале работ известных ученых, в которых рассматривалось плавление графена, была допущена элементарная ошибка на уровне первого курса физических факультетов. Как только эта ошибка была исправлена, все стало на свои места.

**- Планируете ли вы продолжать заниматься вашей темой или перейдете к другим исследованиям?**

- Для меня лучший вариант или образ научной работы - это броуновское движение. Напомню, что это хаотичное движение частиц в жидкости или газе. Как мне кажется, темы исследований выбираются примерно так же. Приходят какие-то мысли по теме, которой занимаешься сейчас, смотришь, что делают другие, обсуждаешь на конференциях. Это все «толкает» в разные стороны. Начинаешь постепенно смещаться к каким-то смежным вопросам, возвращаешься к прошлым темам, но уже с другой стороны и на другом уровне. Наука бесконечна, и очень важно не замыкаться в чем-то одном, а стараться охватить как можно больше. ■

**Контур**

# В свете блазаров

**Астрофизики приоткрыли тайну активных ядер галактик**

Пресс-служба СПбГУ

Исследователи из Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) проанализировали данные оптических телескопов более чем за восемь лет и смогли объяснить механизм вращения плоскости поляризации в блазарах. Результаты исследования опубликованы в MNRAS - одном из ведущих астрофизических журналов, который выпускает Королевское астрономическое общество (Великобритания).

Как отмечает один из авторов статьи, старший научный сотрудник кафедры астрофизики СПбГУ Дмитрий Блинов, поляризацию света активных ядер галактик исследователи изучают более 50 лет. Одни из первых научных работ на эту тему были опубликованы еще в 1960-х годах Владимиром Гаген-Торном (сейчас он профессор кафедры астрофизики СПбГУ) и доцентом кафедры астрофизики ЛГУ Виктором Домбровским.

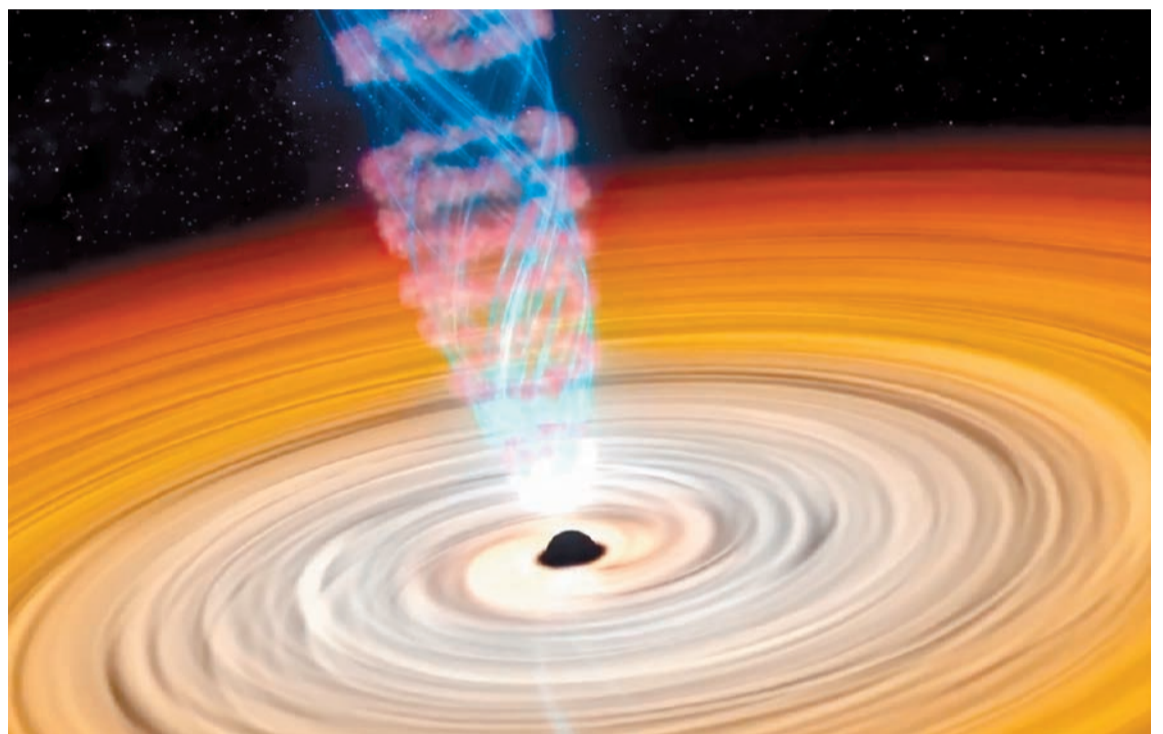
Во Вселенной основная материя сконцентрирована в галактиках с сотнями миллиардов звезд: в Млечном пути их насчитывается около 200-400. В центре галактик - сверхмассивные черные дыры массой от миллионов до миллиардов масс Солнца. Вокруг черных дыр находится большое количество звезд, газа и пыли, которые, оказавшись слишком близко к черной дыре, «падают» в нее. Однако черная дыра не может поглотить их полностью и выбрасывает часть вещества в межгалактическое пространство в виде экстремально быстрых струй плазмы, так называемых джетов.

Наиболее удобными объектами для изучения этого явления считаются блазары - активные ядра галактик с очень большой свети-

мостью, чей поток плазмы (джет) направлен в сторону Земли под углом не более 15 градусов. Такие объекты - основные источники космического гамма-излучения, природа и свойства которого не до конца исследованы. Кроме того, блазары озадачивают астрономов и другими явлениями, в том числе и вращением плоскости поляризации.

Плоскость поляризации волны - это плоскость, в которой вектор (например, электрический) колеблется, изменяется. Свет, который мы видим в природе, как правило, состоит из множества таких волн, направленных в разные стороны, в этом случае ориентация плоскости поляризации случайна. Полностью поляризованный свет распространяется с колебаниями электрического вектора только в одной плоскости, такое явление можно наблюдать в некоторых лазерах. Однако физические процессы в основном создают частично поляризованный свет, когда электромагнитные волны в пучке света чаще колеблются вдоль одного из направлений. Именно такой свет наблюдают ученые, исследуя блазары: для этого они изучают активные ядра галактик через телескоп со специальным поляризационным фильтром, пропускающим колебания только в одной плоскости.

Десятилетия наблюдений показали, что плоскость поляризации видимого света у блазаров иногда вращается. Ученые выдвигали несколько гипотез, которые могли бы описывать механизм этого вращения, но ни одна из них не имела достаточных доказательств. Исследовательская группа лаборатории наблюдательной астрофизики СПбГУ обратила внимание на одну из теоретических моделей, предложенной еще в 2010 году, где



**Удалось обнаружить картину вспышек у блазара, которая повторялась по меньшей мере три раза вместе с вращениями оптической поляризации. Это подтверждает предложенную ранее модель.**

предполагалось, что вращения плоскости поляризации должны совпадать с повторяющимися вспышками гамма-излучения.

Чтобы проверить эту гипотезу, группа исследователей СПбГУ в сотрудничестве с учеными из Института астрофизических исследований Бостонского университета, Института радиоастрономии Макса Планка и других научных организаций проанализировала общедоступные данные космической гамма-обсерватории Fermi, наблюдавшей один из самых активных блазаров - 3C 279, а также результаты наблюдений обсерватории СПбГУ, Крымской астрофизической обсерватории, телескопа Perkins и других.

«Мы сопоставили результаты многочисленных наблюдений поляризации оптического излучения блазара 3C 279 с открытыми

данными телескопа Fermi, который с 2008 года регулярно сканирует все небо и показывает распределение потока гамма-лучей. Нам удалось обнаружить картину вспышек у этого блазара, которая повторялась по меньшей мере три раза вместе с вращениями оптической поляризации. Это подтверждает предложенную ранее модель, объясняющую вращения поляризации», - рассказывает Д.Блинов.

Кроме того, опираясь на полученные данные, исследователи смогли описать структуру внутренней части джетов. Оказалось, что быстрый хребет, центр джета, окружен более медленной оболочкой, которая состоит из кольцеобразных конденсаций. Когда сгусток плазмы продвигается в хребте джета на огромной скорости, он рассеивает низкоэнергетические фотоны от оболочки

до энергии гамма-диапазона, из-за чего и происходят вспышки. Кольцеобразные структуры оболочки оказались стабильны на протяжении многих лет наблюдений, поэтому такие вспышки повторялись. Полученные в ходе исследования результаты стали основой 3D-анимации, которая дает представление о процессах, происходящих во внутренних частях активных ядер галактик. По словам Д.Блинова, в дальнейшем подобные паттерны вспышек в гамма-диапазоне могут помочь прояснить и другие вопросы. Так, по одной из гипотез, именно джеты с быстрыми хребтами и медленной оболочкой могут производить фундаментальные космические частицы - нейтрино, а повторяющиеся паттерны вспышек могут указывать на блазары, излучающие космические нейтрино. ■





# От Российской академии наук

## О конкурсах на соискание золотых медалей и премий имени выдающихся ученых, проводимых Российской академией наук в 2022 году

Российская академия наук объявляет конкурсы на соискание следующих золотых медалей и премий имени выдающихся ученых, каждая из которых присуждается в знаменательную дату, связанную с жизнью и деятельностью ученого, именем которого названа медаль или премия.

### ЗОЛОТЫЕ МЕДАЛИ

(присуждаются отечественным ученым)

- Золотая медаль имени Г.Ф.Морозова** - за выдающиеся работы в области лесоведения, лесоводства, агролесомелиорации.  
Срок представления работ - до 19 октября 2021 года.
- Золотая медаль имени В.М.Бехтерева** - за выдающиеся работы в области психофизиологии.  
Срок представления работ - до 1 ноября 2021 года.
- Золотая медаль имени А.Н.Костикова** - за выдающиеся работы в области гидротехнических мелиораций.  
Срок представления работ - до 28 декабря 2021 года.
- Золотая медаль имени Леонардо Эйлера** - за выдающиеся результаты в области математики и физики.  
Срок представления работ - до 4 января 2022 года.
- Золотая медаль имени К.К.Гедройца** - за выдающиеся работы в области почвоведения и агрохимии.  
Срок представления работ - до 6 января 2022 года.
- Золотая медаль имени Н.Н.Блохина** - за выдающиеся работы в области онкологии.  
Срок представления работ - до 4 февраля 2022 года.
- Золотая медаль имени П.Л.Чебышева** - за выдающиеся результаты в области математики.  
Срок представления работ - до 16 февраля 2022 года.
- Золотая медаль имени И.В.Давыдовского** - за выдающиеся работы в области общей патологии.  
Срок представления работ - до 1 мая 2022 года.
- Золотая медаль имени С.П.Боткина** - за выдающиеся работы в области внутренних болезней.  
Срок представления работ - до 17 июня 2022 года.
- Золотая медаль имени Е.М.Примакова** - за выдающиеся научные достижения в области мировой экономики и международных отношений.  
Срок представления работ - до 29 июля 2022 года.
- Золотая медаль имени Ф.Ф.Эрисмана** - за выдающиеся работы в области гигиены.  
Срок представления работ - до 24 августа 2022 года.
- Золотая медаль имени Н.И.Вавилова** - за выдающиеся работы в области генетики, селекции и растениеводства.  
Срок представления работ - до 26 августа 2022 года.

### ПРЕМИИ

(присуждаются отечественным ученым)

- Премия имени А.А.Баева** - за выдающиеся работы в области геномики и геноинформатики.  
Срок представления работ - до 10 октября 2021 года.
- Премия имени Н.Г.Петровского** - за выдающиеся результаты в области математики.  
Срок представления работ - до 18 октября 2021 года.
- Премия имени В.Г.Хлопина** - за выдающиеся работы в области радиохимии.  
Срок представления работ - до 26 октября 2021 года.
- Премия имени Ф.П.Саваренского** - за выдающиеся работы в области исследования вод суши.  
Срок представления работ - до 23 ноября 2021 года.
- Премия имени Л.А.Арцимовича** - за выдающиеся работы по экспериментальной физике.  
Срок представления работ - до 25 ноября 2021 года.
- Премия имени Н.В.Мельникова** - за выдающиеся научные работы в области проблем комплексного освоения недр.  
Срок представления работ - до 28 ноября 2021 года.
- Премия имени Н.Д.Кондратьева** - за выдающиеся работы в области общей экономической теории.  
Срок представления работ - до 4 декабря 2021 года.
- Премия имени Б.Н.Петрова** - за выдающиеся работы в области теории и систем автоматического управления.  
Срок представления работ - до 11 декабря 2021 года.

- Премия имени Д.С.Рождественского** - за выдающиеся работы в области оптики.  
Срок представления работ - до 7 января 2022 года.
- Премия имени И.И.Шмальгаузена** - за выдающиеся работы по проблемам эволюционной биологии.  
Срок представления работ - до 23 января 2022 года.
- Премия имени К.А.Тимирязева** - за выдающиеся работы в области физиологии растений.  
Срок представления работ - до 3 марта 2022 года.
- Премия имени А.М.Ляпунова** - за выдающиеся результаты в области математики и механики.  
Срок представления работ - до 6 марта 2022 года.
- Премия имени А.С.Пушкина** - за выдающиеся работы в области русского языка и литературы.  
Срок представления работ - до 6 марта 2022 года.
- Премия имени В.Н.Сукачева** - за выдающиеся работы в области экологии.  
Срок представления работ - до 7 марта 2022 года.
- Премия имени Л.А.Орбели** - за выдающиеся работы в области эволюционной физиологии.  
Срок представления работ - до 7 апреля 2022 года.
- Премия имени С.В.Лебедева** - за выдающиеся работы в области химии и технологии синтетического каучука и других синтетических полимеров.  
Срок представления работ - до 25 апреля 2022 года.
- Премия имени М.М.Шемякина** - за выдающиеся работы в области биоорганической химии.  
Срок представления работ - до 26 апреля 2022 года.
- Премия имени А.Н.Крылова** - за выдающиеся работы по использованию вычислительной техники в решении задач механики и математической физики.  
Срок представления работ - до 15 мая 2022 года.
- Премия имени Ф.Ф.Мартенса** - за выдающиеся научные работы в области международного права и международных отношений.  
Срок представления работ - до 15 мая 2022 года.
- Премия имени М.М.Ковалевского** - за выдающиеся научные работы в области социологии.  
Срок представления работ - до 27 мая 2022 года.
- Премия имени А.Н.Белозерского** - за выдающиеся работы по молекулярной биологии.  
Срок представления работ - до 29 мая 2022 года.
- Премия имени Д.С.Коржинского** - за выдающиеся научные работы в области физико-химической петрологии и минералогии.  
Срок представления работ - до 13 июня 2022 года.
- Премия имени И.М.Виноградова** - за выдающиеся результаты в области математики.  
Срок представления работ - до 14 июня 2022 года.
- Премия имени И.М.Губкина** - за выдающиеся научные работы в области геологии нефти и газа.  
Срок представления работ - до 21 июня 2022 года.
- Премия имени О.Ю.Шмидта** - за выдающиеся научные работы в области исследования и освоения Арктики.  
Срок представления работ - до 30 июня 2022 года.
- Премия имени П.А.Ребиндера** - за выдающиеся работы в области коллоидной химии и химии поверхностных явлений.  
Срок представления работ - до 3 июля 2022 года.
- Премия имени А.Е.Ферсмана** - за выдающиеся научные работы по минералогии и геохимии.  
Срок представления работ - до 8 августа 2022 года.
- Премия имени И.П.Бардина** - за выдающиеся работы в области металлургии.  
Срок представления работ - до 13 августа 2022 года.
- Премия имени Ф.А.Бредихина** - за выдающиеся работы в области астрономии.  
Срок представления работ - до 8 сентября 2022 года.
- Премия имени А.А.Баландина** - за выдающиеся работы в области катализа.  
Срок представления работ - до 20 сентября 2022 года.
- Премия имени В.А.Фока** - за выдающиеся работы в области теоретической и математической физики.  
Срок представления работ - до 22 сентября 2022 года.

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В целях поощрения ученых за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие важное значение для науки и практики, Российская академия наук присуждает золотые медали и премии имени выдающихся ученых.

Золотые медали присуждаются за выдающиеся научные работы, открытия и изобретения или по совокупности работ большого научного и практического значения.

В конкурсах на соискание золотых медалей могут участвовать лишь отдельные лица персонально.

Премии присуждаются за отдельные выдающиеся научные работы, открытия, изобретения, а также за серии научных работ по единой тематике.

На соискание премий могут быть представлены работы или серии работ единой тематики, как правило, отдельных авторов. При представлении работ выдвигаются лишь ведущие авторы, причем не более трех человек.

Право выдвижения кандидатов на соискание золотых медалей и премий предоставляется:

- академикам и членам-корреспондентам Российской академии наук;
- научным учреждениям, высшим учебным заведениям;
- научным и инженерно-техническим обществам;
- научным советам Российской академии наук и других ведомств по важнейшим проблемам науки;
- научно-техническим советам государственных комитетов, министерств, ведомств; техническим советам промышленных предприятий; конструкторским бюро.

Организации или отдельные лица, выдвинувшие кандидата на соискание золотой медали или премии, обязаны представить в Российскую академию наук (119991 Москва, Ленинский проспект, 14, корп. 2, Экспедиция) с надписью: «На соискание золотой медали (премии) имени...»:

а) мотивированное представление, включающее научную характеристику работы, ее значение для развития науки и народного хозяйства;

б) при выдвижении работ на соискание премии - опубликованную научную работу (серии работ), материалы научного открытия или изобретения в трех экземплярах (при выдвижении закрытых работ допускается представление рукописных материалов в одном экземпляре);

**Примечание:** При выдвижении кандидата на соискание золотой медали представление опубликованных научных работ (серий работ), материалов научного открытия или изобретения обязательно.

в) сведения об авторе (перечень основных научных работ, открытий, изобретений, место работы и занимаемая должность, домашний адрес, номера служебного, домашнего и мобильного телефонов, электронная почта);

г) справку о том, что представляемая на конкурс работа ранее не была удостоена Государственной премии, а также именных государственных премий.

Работы, удостоенные Государственной премии, а также именных государственных премий, на соискание золотых медалей и премий имени выдающихся ученых не принимаются.

Ученым, удостоенным золотых медалей или премий, предоставляется право при печатании работ отмечать в заголовке «Удостоена золотой медали (премии) имени... Российской академии наук за... год».

Решения Президиума РАН о присуждении золотых медалей и премий, а также краткие аннотации о работах, удостоенных золотых медалей или премий, публикуются в «Вестнике Российской академии наук», «Известиях Российской академии наук» соответствующей серии и газете «Поиск». В «Вестнике Российской академии наук» помещаются портреты ученых, удостоенных золотых медалей и премий.

Печатные научные работы, за которые присуждены золотые медали или премии, передаются в Библиотеку Российской академии наук на хранение.

Золотые медали, а также дипломы о присуждении золотых медалей вручаются удостоенным их лицам на годовом Общем собрании членов РАН. Дипломы о присуждении премий вручаются удостоенным их лицам на заседании Президиума РАН.

**Справки по телефону: (499) 237-99-33**





SOS с планеты Земля

Андрей СУББОТИН

# Лед тронулся

У гляциологов прибавилось работы



Екатерина РЕЦ,  
кандидат географических наук, научный сотрудник  
лаборатории региональной гидрологии Института водных  
проблем РАН

► Сокращение массы горных ледников - одно из наглядных свидетельств изменения климата на Земле. Этот процесс наблюдается по всему миру, его темпы в последние десятилетия возросли в 1,5-2 раза по сравнению со второй половиной XX века. Об этом рассказала кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории региональной гидрологии Института водных проблем РАН Екатерина Рец на очередном вебинаре из цикла #Must\_know.

Ледники периферии Антарктического и Гренландского щитов и горные ледники теряют от 251 до 283 гигатонн льда в год, что соответствует весу примерно 50 тысяч пирамид фараона Хеопса. Сток воды при этом на 10% превышает годовую сток Волги.

Таяние ледников в комплексе влияет на многие аспекты жизни человечества. Трансформируются приледниковые ландшафты, из-за чего повышается частота таких опасных явлений, как сели и прорывы ледниковых озер. Из-

меняется водный режим крупных рек, что сказывается на доступности водных ресурсов для более чем 800 миллионов человек по всему миру. Неустойчивость природных процессов тесно связана с социально-экономическими рисками. В связи с этим возрастает важность исследований экстремальных гидрологических событий на реках с высокой долей ледникового питания.

Е.Рец в течение пятнадцати лет проводит ежегодные полевые экспедиционные исследования в различных высокогорных речных бассейнах мира. Она - автор одной из 15 мировых моделей таяния ледников, применяемых в международном эксперименте IACS (Международная ассоциация криосферных наук), соавтор готовящегося 6-го оценочного доклада по изменению климата IPCC (Межправительственная группа экспертов по изменению климата). Екатерина Петровна была одним из руководителей инженерных гидрометеороло-

гических изысканий для строительства космодрома Восточный (2010-2013), ГМК «Черногорский» (Норильск, 2012-2013), объектов Олимпиады в Сочи (2014).

По словам Е.Рец, в зависимости от того, какие меры примет человечество, к концу XXI века могут растаять от 10-20 до 30-50% общей массы горных ледников и ледников периферии Антарктического и Гренландского щитов. А на Кавказе, в Альпах, Центральной Азии и Южных Андах ледники могут исчезнуть полностью. Даже при самом благоприятном сценарии ожидается, что их масса к концу текущего века уменьшится вдвое.

При этом ученые отмечают быстрый рост акватории ледниковых озер по всему миру. Так, по отношению к 1990-1999 годам в 2015-2018 годах площадь ледниковых озер увеличилась в Скандинавии на 131%, в Исландии - на 142%, на Аляске - на 80%, а в Российской Федерации - на 152%.

Недавний пример: 1 сентября 2017 года произошел прорыв ледникового озера Башкара на границе России и Грузии, что повлекло за собой разрушения объектов инфраструктуры вдоль реки Баксан на протяжении 50 километров. Погибли три человека. Суммарный ущерб был оценен в 810 миллионов рублей.

Изменение режима стока горных рек и увеличение площади прорывоопасных ледниковых озер могут нанести ущерб нескольким регионам РФ. Прежде всего это касается Кавказа (бассейны рек Кубань и Терек, лидирующие в РФ по хозяйственному ущербу от наводнений на единицу площади), Алтая, горных регионов Сибири. Такие прорывные паводки, как на озере Башкара,

вероятно, будут случаться раз в 10 лет, считает Е.Рец.

Изменения климата по-разному влияют на сток рек. Так, на Северном Кавказе, с одной стороны, вследствие роста интенсивности атмосферных осадков в последние 20-30 лет увеличивается



**Ледники периферии Антарктического и Гренландского щитов и горные ледники теряют от 251 до 283 гигатонн льда в год, что соответствует весу примерно 50 тысяч пирамид фараона Хеопса.**

число наводнений. С другой, - за последние два десятилетия деградация оледенения привела к сокращению стока в верховьях бассейнов Терека и Кубани на 5-15% в августе.

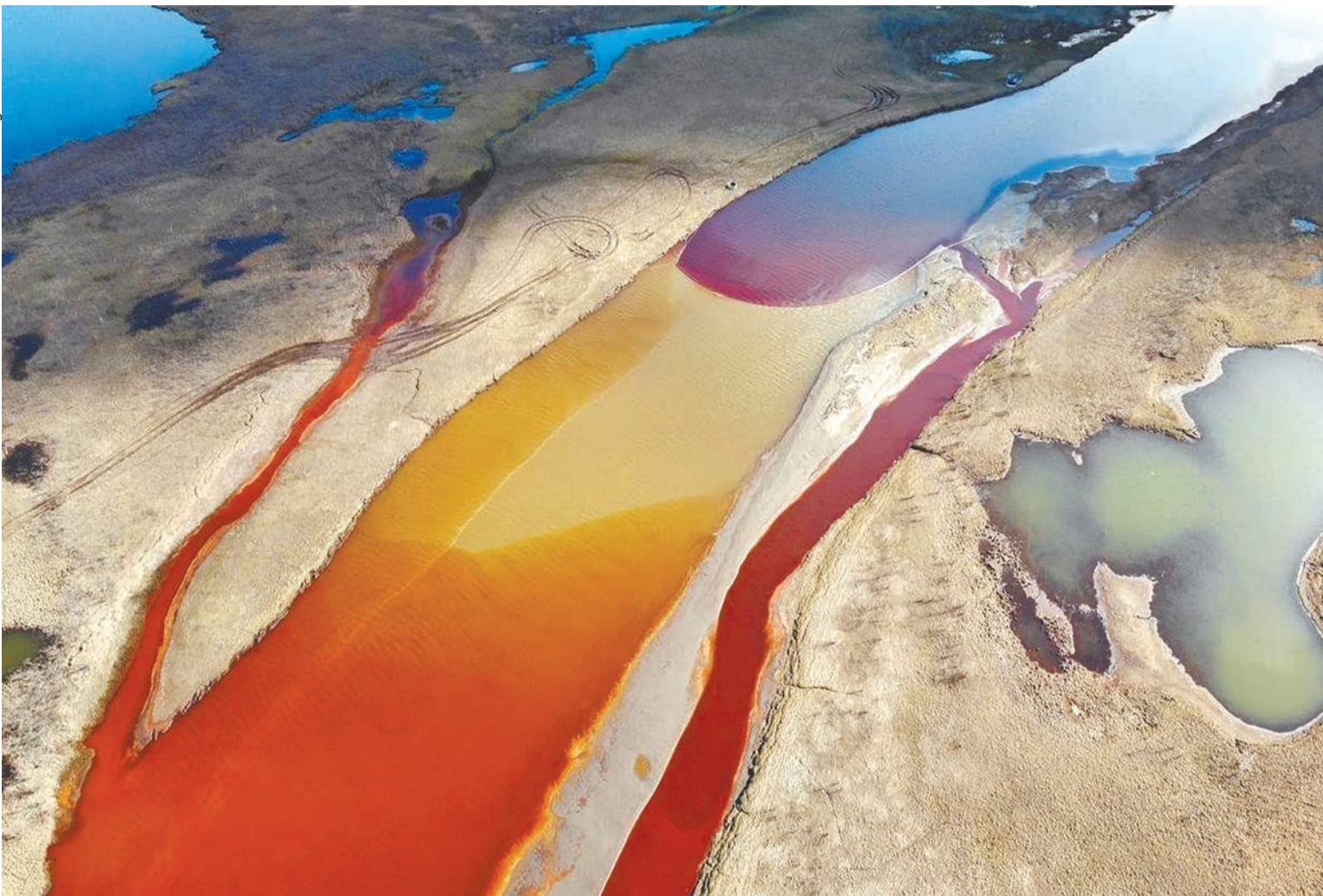
Сегодня в исследованиях, которые проводятся и для больших горных территорий, и для континентов, и для всего мира, ученые оперируют «грубыми» данными, рассказала Е.Рец. Как правило,

это информация, полученная в ходе дистанционного зондирования поверхности Земли со спутников, и результаты расчетов при помощи моделей глобальной циркуляции. Это очень важные источники, которые позволили расширить исследования в горах и сделать континентальные и глобальные обобщения. Но они недостаточно точны. Поэтому важны также и локальные измерения и наблюдения, которые дополняют глобальные исследования, помогают продвинуться в понимании процессов формирования речного стока.

Отвечая на вопрос о том, адекватно ли реагируют на упомянутые опасности местные власти, Е.Рец отметила, что работа в этом направлении ведется. Например, после наводнения в Крымске сильно развилась сеть наблюдений в бассейне реки Кубань. Ледниковые озера есть во многих регионах в РФ: на Кавказе, Алтае, Дальнем Востоке, в Русской Арктике, Восточной Сибири. «Нельзя предотвратить наводнения, но можно сократить ущерб», - уверена Екатерина Петровна.

По словам ученого, поведение ледниковых озер можно прогнозировать. Существуют определенные методики оценки, опасно то или иное озеро или нет с точки зрения прорыва. Так, на уже упомянутом озере Башкара в 2008 году проводился мониторинг. Это был датчик, который посылал тревожные сигналы при резком уменьшении уровня воды. «Это можно сделать по всему Кавказу, и будет не очень дорого. У нас есть для этого специалисты и все технологии, чтобы уменьшить риски в свете изменения климата», - завершила Е.Рец. ■





**Фундаментальная наука показала, что умеет быть оперативной и давать весьма практичные оценки.**

web-этнографии, кибермониторинга. По завершении полевого этапа распространили по социальным сетям анкету - ответы респондентов дополнили картину. В аналитическом отчете отражено, как много на Таймыре энергичных предприимчивых людей, способных обеспечить самодостаточность и благополучие коренных сообществ. Они генерируют интересные проекты, которые реализуются семейно-родовыми общинами, направлены на сохранение и модернизацию исконных занятий и ремесел, развитие этнотуризма и т. д. Нередко их поддерживает своими грантами компания «Норильский никель», та самая виновница «ЧП федерального разлива». Уже после аварии ею была запущена новая программа поддержки коренных народов «Мир Таймыра».

Надо признать, «Норникель» достойно проводит работу над ошибками. На данный момент компенсацию на общую сумму 175 миллионов рублей получили порядка 30 общин, пострадавших в результате техногенной аварии, - это более 700 человек. Кроме того, «Норникель» принял план содействия развитию коренных малочисленных народов на сумму 2 миллиарда рублей. Плюс выделил средства на проведение научных исследований - от ихтиологии до мерзлотоведения. Этнологическую экспертизу вообще можно считать эпохальной. Ее инициаторы, заказчики и участники - упомянутые ассоциации коренных народов в лице своих лидеров, в партнерстве и сотворчестве с учеными. «Норникель» не вмешивается в ее ход и не влияет на результаты. Обычно ведь бывает наоборот: промышленная компания заказывает музыку, а эксперты под нее «танцуют».

Значение такой неангажированной экспертизы (прежде всего для самих резидентов Таймыра) огромно. Сенатор Григорий Дедков надеется, что осмысление ее итогов позволит довести до ума проект назревшего федерального закона об этнологической экспертизе. С его принятием у государства появится инструмент оценки стратегических планов освоения арктических территорий на соблюдение интересов коренного населения. Этот документ создается в ситуации вызова и для местных жителей, и для добывающих компаний, нормой поведения которых должны стать

понятно, кто их осуществляет», - подтвердил председатель Ассоциации коренных малочисленных народов Таймыра Григорий Дюкарев. С этим связаны и дефицит своевременной информации об аварии, и вызванная им социальная напряженность. Отладка системы быстрого информирования и реагирования на ЧП с использованием интернет-коммуникаций - еще одна рекомендация, свидетельствующая о широте диапазона этнологической экспертизы.

Инициатор ее проведения, что характерно, не государство, не компания-загрязнитель, а президент Ассоциации коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ, член Совета Федерации Григорий Ледков. По его мнению, именно авария в Норильске стала точкой отсчета в новейшей истории полуострова, послужила для Минприроды, администраций Красноярского края, Таймыра, промышленников, ученых, местных общин сигналом к объединению усилий. Что ж, нет худа без добра.

Как рассказала старший научный сотрудник Центра арктических исследований МАЭ РАН Татьяна Киссер, экспертиза была многоэтапной, охватывала разные слои населения - не только носителей коренных традиций. Три группы специалистов выезжали на Таймыр с февраля по май 2021 года, работали в Норильске, Дудинке и нескольких поселках, один из них с кричащим названием Караул. Кроме обычных экспертных интервью и наблюдений сбор и учет мнений проводился с привлечением Интернета (хотя он и не везде на Таймыре доступен), методами

**Актуальный вопрос**

# О чем взывает Таймыр?

**Ученые-этологи оценивают последствия техногенной катастрофы**

Аркадий СОСНОВ

► Помните советскую кинокомедию «Вас вызывает Таймыр»? Сюжет незатейлив: добрые люди, оказавшиеся в одном гостиничном номере, взялись помочь командированному соседу, который ждет звонка с полуострова. Череда забавных недоразумений со счастливым концом. В наши дни Таймыр вызывает ученых, чтобы оценить последствия масштабного даже по мировым меркам ЧП - разлива 21 тысячи тонн дизельного топлива. Авария произошла в мае прошлого года из-за разгерметизации резервуара на ТЭЦ, входящей в структуру компании «Норникель». Нефтепродукты попали в почву и окрестные водоемы, включая жизненно важные для региона озеро Пясино и реку Пясино, впадающую в Карское море, нанеся необратимый ущерб местам проживания коренных малочисленных народов Севера. Не случайно степень этого ущерба и меры, призванные исключить подобные катаклизмы в будущем, определяют в том числе ученые-этологи.

Подводя первые итоги этнологической экспертизы, изучавшей, как авария в Норильске повлия-

ла на жизнь коренного населения Таймыра, директор Музея антропологии и этнографии имени Петра Великого (Кунсткамера) член-корреспондент РАН Андрей Головнев отметил: фундаментальная наука показала, что умеет быть оперативной и давать весьма практичные оценки.

Если же по существу, он призвал тех, кто осваивает богатства северных недр, учиться у кочевников Арктики модульности и мобильности. Согласимся, объем разлитого топлива поражает воображение, и хранить его в одном резервуаре, с точки зрения культуры поведения в заполярной тундре, было, как минимум, опрометчиво. Об угрозе невиданного для этих краев бедствия явно никто не задумывался.

Ученый рекомендовал составить комплексную карту всех видов ресурсов Таймыра и их пользуетелей, что крайне актуально для такого сложнейшего пространства Европейской Арктики, где пересекаются интересы добывающих компаний-гигантов и коренного населения (нганасаны, долганы, эвенки, ненцы, энцы), причем в этой своеобразной многопартийности тоже есть свои плюсы и минусы. А.Головнев напомнил, что Таймырский клин всегда делил два

мира, Ленский и Уральский, которые жили своей жизнью. Освоение этой арктической пустыни, равной которой нет в Евразии, на протяжении веков проходило с разных сторон различными этническими сообществами, особую роль в этом процессе сыграли затундренные русские крестьяне. Ныне многонациональное население Таймыра составляют их потомки, но все чаще здесь можно встретить азербайджанцев, по сути, представителей другого государства. В реалиях новой высокотехнологичной экспансии (предыдущая волна была в 1970-х годах) гармонизация отношений всех, кто живет и хозяйствует на полуострове, - основа сохранения традиций и устойчивого развития этого уникального региона.

Между тем, констатировал А.Головнев, авария выявила издержки дефрагментации Таймыра, иными словами, понижения административного статуса огромной территории, целиком расположенной за Северным Полярным кругом: с 2007 года автономный округ, субъект РФ стал рядовым районом Красноярского края, лишившись конкретных рычагов управления, технического надзора и контроля над природопользованием. «Вроде и полномочия переданы, но не-



открытость, предсказуемость, режим постоянного диалога с обществом, и для имиджа России - между прочим, с 2021 года председателя Арктического совета. Медлить нельзя - промышленный напор на эти земли силен. Если сейчас не извлечь уроки из случившегося, то и дальше будем «бить по хвостам». И кто как не российская наука поможет в рамках мегапроектов найти баланс древнейших культур и новейших технологий?!

Г.Дюкарев ставит перед экспертами и вовсе фундаментальные вопросы: «Как изменились за прошедшие 100-150 лет ко-

ренные народы Таймыра, на какой точке своего развития находятся, сохранили ли мы свои традиционные знания, обычаи, верования, отношения с другими людьми, к природе, к оленю? Может быть, они трансформировались и нам надо пересмотреть некоторые подходы внутри своих этносов?» Понятно, что ответы на них требуют неспешной, системной работы с опорой на опыт советской этнографии. А.Головнев отмечает, что крупные этнологические экспертизы на Таймыре не проводились с конца 1980-х годов, и предлагает лидерам ассоциаций включить в

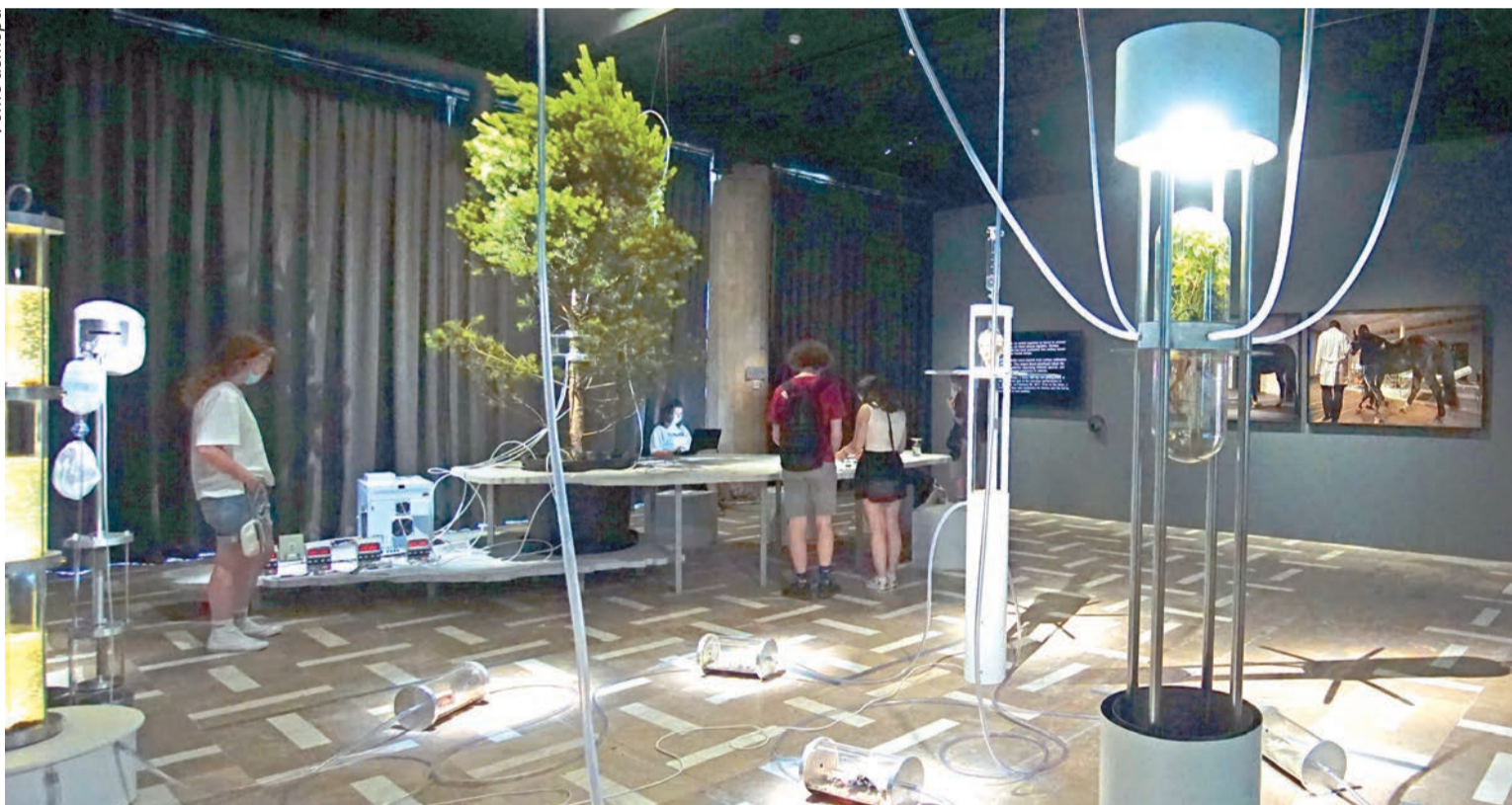
рабочую повестку продленный этнологический мониторинг, чтобы отследить и учитывать новые обстоятельства, неожиданности, всевозможные «рикошеты».

Та же постсоветская дискретность в исследованиях по биологической тематике не дает просчитать конкретный ущерб, нанесенный аварией растительному и животному миру полуострова. «Земляки говорят, что уменьшились уловы рыбы. Но это тенденция отмечалась и до злополучного разлива солянки, - пояснил «Поиску» на видеоконференции в ТАСС (Санкт-Петербург) Г.Дюкарев. - Так-

же в последние годы дикий северный олень меняет пути миграции. Надо бы разобраться, кто больше в этом виноват: глобальное потепление, обширная геологоразведка, изощренное браконьерство?» Точная численность популяции олешек неизвестна, а ведь это наряду с рыбой - главный ресурс потомственных жителей Таймыра. Ну, а если текущий учет биоресурсов полуострова не налажен (по принципу «что имеем не храним»), то сложно спрогнозировать, как их убыль повлияет на образ жизни коренных жителей. И это добавляет головной боли директору Кунсткамеры.

«Иногда говорят, что настоящий этнограф, как муха на стене: его не видно и не слышно, он только наблюдает. Наша миссия состоит в том, чтобы не только наблюдать, но также обобщать, интерпретировать, транслировать, - объясняет он свою активную позицию. - Традиционные знания в выработке практических решений играют ничуть не меньшую роль, чем научные методики. Современная этнография - это публичное знание. И участие в нашем проекте лидеров ассоциаций коренных малочисленных народов - это формат новой науки». ■

Фото автора



держущего летучие органические вещества, которые определяют запах конкретного дерева. Затем на их основе был создан особый парфюм. Его можно нанести на тело и стать для дерева другим деревом и таким образом включиться в невидимый и неслышимый диалог.

Еще один «экспонат» - перформанс «Измеряя магию взгляда» от легендарной Марины Абрамович. Художница провела нейронаучный эксперимент, позволяющий «заглянуть в мозг» художника и зрителя. Вместе с группой российских ученых Марина решила



**Художники и ученые помогают сущностям разной природы понять друг друга.**

Картинки с выставки

## Поговори со мной, сосна

К чему приводит симбиоз искусства и науки

Татьяна ЧЕРНОВА

► Как дойти до самой сути человека, перестать мыслить антропоцентрично, преодолеть межвидовые границы и попытаться стать деревом? Вопросы отнюдь нетривиальные. Но именно над ними задумались 11 художников-участников выставки «Да живет иное во мне», недавно открывшейся в пространстве Laboratoria Art&Science в Новой Третьяковке.

Организатором ее стал первый в России некоммерческий исследовательский центр Laboratoria Art&Science Foundation, главной миссией которого является построение платформ междисциплинарного взаимодействия со-

временного искусства, науки и технологий.

«Да живет иное во мне» - science art проект, который знакомит зрителя с новыми формами взаимодействия с «нечеловеческим». В проектах, представленных на выставке, звезды science art в сотрудничестве с учеными в буквальном смысле встраивают посетителей в гибридные сообщества наравне с растениями, бактериями, роботами, чтобы помочь сущностям самой разной природы войти в контакт и попытаться понять друг друга.

Эффектные роботические нейроинсталляции и технологические перформансы производят сильное впечатление - кажется, что попал в другое измерение и в этом другом мире можно все.

Например, почувствовать себя лошадью подобно француженке Марион Лаваль-Жанте, которая в своем биоарт-перформансе «Да живет лошадь во мне» вводит себе сыворотку лошадиного иммуноглобулина и встает на специальные «лошадиные» ходули с копытами, словно превращаясь в кентавра, размывая границы между человеком и животным. Для того чтобы избежать анафилактического шока во время перформанса Лаваль-Жанте несколько месяцев готовилась, принимая небольшие дозы лошадиных гликопротеинов. Художница рассказывала, что после инъекции она чувствовала себя «сверхмощной, сверхчувствительной и сверхнервной», у нее были ощущения сверхчеловека, она ис-

пытывала эмоции травоядного, не могла спать и чувствовала себя не много лошадь.

Здесь же, за спиной у зрителя, дышит интерактивная биотехнологическая инсталляция Earthlink словенской художницы Шаши Спачаль. Замкнутая экосистема из четырех частей, связанных трубками для обмена воздухом, открыта для сосуществования с человеком и дает ему возможность установить связь с нашей планетой: в одной части работы можно выдохнуть из себя углекислый газ, в другой - вдохнуть воздух, обогащенный почвенными бактериями *Mycobacterium vaccae*. Они в концентрированном виде, по словам художницы, улучшают настроение, уменьшают беспокойство и повышают умственные способности.

Другая впечатляющая работа принадлежит немецкой художнице Агнес Мейер-Брандис. Ее био-поэтический эксперимент под названием OneTreeID предлагает посетителю посредством обмена запахами вступить в разговор... с живой сосной. Автор совместно с учеными взяла пробы аэрозоля, со-

изучить феномен невербальной коммуникации и проверить гипотезы о синхронизации активности мозга при взгляде в глаза другому человеку. Участники эксперимента провели три получасовых сессии, во время которых смотрели друг другу в глаза, на свои глаза в зеркале и в глаза отражения другого в зеркале. На протяжении всего времени состояние мозга участников регистрировалось при помощи ЭЭГ. Эксперимент ясно дает понять, что взгляд в глаза - это больше, чем просто взгляд.

Привлекает внимание и иллюзорное магнитное поле Земли - нейроинсталляция «Мираж» авторства Ральфа Беккера. Художник создал настоящую «грезющую машину», считывающую данные о магнитном поле планеты, а затем изображающую трехмерную карту его возможных ландшафтов. Плавное двигающаяся в темноте проекция будто бы дает возможность вступить в контакт с магнитным полем Земли, которое люди редко замечают, а ведь оно всегда находится рядом и определяет нашу жизнь.

Выставка продлится до 10 октября 2021 года. ■



А как у них?

Белоруссия

## Назревают перемены

Правила приема в вузы хотят скорректировать

Александр ЮРИН

► Возможно, нынешняя вступительная кампания в вузы Белоруссии станет последней, которая проводится по давно устоявшимся правилам. Уже около года в Министерстве образования разрабатываются новые подходы к изменению формата вступительных испытаний.

В частности, рассматривается возможность совмещения школьных выпускных экзаменов по некоторым предметам с централизованным тестированием. Также прорабатывается вопрос о проведении профильного экзамена непосредственно в вузе. Предлагаются изменения и в целевой подготовке кадров - по наиболее востребованным специальностям. Набор таких студентов может быть значительно увеличен. По всей вероятности, новые правила поступления в вузы будут утверждены уже в этом году. Но эксперты считают, что, скорее всего, новый формат заработает только с 2023 года.

В нынешнем году правила приема в вузы не претерпели каких-либо серьезных изменений. Участие в централизованном тестировании - основном этапе вступительных испытаний в высшие учебные заведения - приняли около 65 тысяч абитуриентов. В 50 вузов планируется принять 54,9 тысячи человек. При этом за счет средств бюджета - около 27,8 тысячи, что более чем на 1% превышает план приема 2020 года, на платную форму - 27,1 тысячи, что чуть ниже прошлогоднего уровня.

В этом году прием идет более чем на 320 специальностей. Контрольные цифры сформированы с учетом потребностей рынка труда. Увеличен набор на медицинские и педагогические специально-

**Прорабатывается вопрос о проведении профильного экзамена непосредственно в вузе.**

сти, а также профессии, связанные с архитектурой и строительством. Появилось и несколько новых специальностей, среди которых «дизайнер промышленного производства машин», «инженер-пилот», «специалист по экономической безопасности» и др.

Процесс проведения приемной кампании в этом году, как и в 2020-м, имел определенные особенности, связанные с эпидемией коронавируса. На более длительный срок было растянуто ЦТ. В онлайн-режим переведены процессы регистрации на ЦТ, получения разрешения для прохождения тестирования и подачи документов в приемные комиссии вузов. ■

Армения



**Появилась скандальная версия происходящего: дескать, тесты по армянскому языку искусственно усложнены их авторами, которые одновременно занимаются репетиторством.**

## С английским акцентом

Абитуриенты охладели к родному языку

Григор ЭМИН-ТЕРЬЯН

► В нынешнем году порядок приема в вузы Армении претерпел некоторые изменения. Самое важное: теперь абитуриент сразу должен определиться, какую профессию и в каком вузе хочет получить. Поэтому в заявке на поступление он должен указать одну специальность в одном вузе.

Раньше абитуриентам было дано право претендовать на два бюджетных и 8 платных мест в различных вузах - с условием, что по профилю они соответствуют сданным экзаменам. При этом имело значение, в какой очередности перечислены места, так как приоритет давался тому поступающему, у которого в заявке оно стоит выше. В прошлом году, когда из-за эпидемии коронавируса можно было сдавать лишь

один экзамен, возникали казусные ситуации, когда в вуз попадали абитуриенты с более низкими оценками, чем у тех, кто остался за бортом.

Правда, возможность выбора нескольких специальностей у абитуриентов осталась и в этом году. Если по первой заявке им не удастся попасть в вуз, они получат второй шанс - смогут подать еще одну на оставшиеся вакантные места.

Второй круг подачи заявок предусмотрен для не прошедших по конкурсу в первом круге и для тех, кто по каким-то причинам его пропустил, а также для демобилизованных из армии и абитуриентов из армянских диаспор. Он начнется сразу после того, как будут обобщены результаты первого круга. На этот раз набор специальностей, на которые можно подать за-

явку, увеличится до шести, если по ним, как уже отмечено выше, остались вакантные места. Таким образом, в этом году приоритетом будет пользоваться более высокая оценка, а не более высокое место в заявке.

Вторым изменением является то, что в связи с пандемией с 2-3 до 2 снижено максимальное число экзаменов и абитуриенты получили возможность выбора между армянским и каким-либо из иностранных языков. Это новшество привело к интересному результату: большинство поступавших вместо экзамена по родному языку выбрало испытание по английскому. Наблюдатели нашли этому объяснение, заметив, что из года в год оценки по английскому были выше, чем оценки по армянскому. Появилась скандальная версия происходящего: дескать, тесты по армянскому языку искусственно усложнены их авторами, которые одновременно занимаются репетиторством. Предполагается, что тем самым они дают фору своим собственным ученикам, которые бывают заранее осведомлены об этих сложностях.

В нынешнем году, как и в последние несколько лет, число бюджетных и платных мест в вузах примерно в два раза превышает число абитуриентов, поэтому около половины платных мест останутся невостребованными.

Рейтинг привлекательности профессий у армянских абитуриентов почти не изменился. Это, как и прежде, «Лечебное дело», «Информатика и прикладная математика», «Правоведение», «Финансы». В этом году, на удивление, на пятое место вышла специальность «Сервис» Ереванского лингвистического государственного университета им. В.Брюсова, опередив такие специальности, как «Менеджмент», «Стоматология», «Международные отношения», «Дизайн», «Экономика». ■

## Приоритеты приема

Нужнее всех педагоги и инженеры

Молдавия

Василий АНТОНОВ



► Несмотря на то что нынешним летом эпидемия коронавируса в Молдавии пошла на спад, приемная кампания в вузы, как и год назад, была проведена с учетом санитарных мер.

В соответствии с Регламентом об организации приемной кампании на 2021-2022 учебный год, утвержденным Министерством образования, культуры и исследований, документы желательнее было отправить в приемную комиссию при помощи различных доступных инструментов (электронная почта, Viber, Skype, Messenger, WhatsApp, специальное программное обеспечение). Для абитуриентов, которые не могли подать документы онлайн, был организован прием непосредственно в вузах.

Кандидаты на получение высшего образования имели возможность подать заявление на несколько специальностей в одно или несколько высших учебных заведений, но поступить - только

на одну специальность в один вуз. Если бюджетные места в вузах не будут заняты, то с 13-го по 26 августа 2021 года пройдет дополнительный набор на обучение в высшие образовательные учреждения страны.

Госзаказ на прием в вузы с финансированием из государственного бюджета в 2021-2022 учебном году по сравнению с прошлым годом практически не изменился. На учебу в бакалавриат (бакалавриат) в 26 общих областях обучения должно быть принято чуть больше 5 тысяч человек. В приоритетном порядке прием ведется в следующих направлениях: педагогические науки (25% от общего количества бюджетных мест), инженерные науки, технология и архитектура (24%). На информационные и коммуникационные технологии выделены 14% мест, на медицину - 9,5%, на сельскохозяйственные науки и ветеринарную медицину - 3,4%. На том же уровне остался и объем приема в магистратуру - около 3 тысяч человек. ■





**Интердайджест**

Рубрику ведет научный обозреватель радиостанции «Эхо Москвы» Марина АСТВАЦАТУРЯН

## Подсчитали, впечатлились...

**Специалисты сравнили количество антител после вакцинации препаратами BioNTech/Pfizer и Sinovac. С подробностями - MedicalXpress.**

Исследование, проведенное в Гонконге, показало, что в организме людей, которые получили противокоронавирусную вакцину BioNTech/Pfizer, выработалось в десять раз больше антител, чем у тех, кто получил китайскую вакцину Sinovac, что подтверждает разную эффективность вакцин, созданных с применением различных технологий. Исследование Гонконгского университета основано на данных, полученных от 1442 работников здравоохранения, и опубликовано в журнале *Lancet Microbe*. Как отмечают авторы, антитела не единственное мерило успеха вакцины в борьбе с заболеванием COVID-19. Но они обращают внимание на то, что разницу в концентрации нейтрализующих антител, выявленную в исследовании, можно интерпретировать как существенное различие в эффективности вакцин. Те, кто получил Sinovac, имели тот же или более низкий уровень антител, что у пациентов, поборовших ковид. Опубликованные гонконгские данные служат дополнительным подтверждением того, что пионерская технология мРНК, использованная при создании вакцин BioNTech/Pfizer и Moderna, обеспечивает лучшую защиту против коронавируса и его вариантов, чем те, что сделаны более традиционными методами, например, на основе инактивированного вируса. К последним относятся китайские вакцины и российская «КовиВак». Производство традиционных вакцин дешевле, и их менее сложно транспортировать и хранить, что делает такие вакцины важным оружием противостояния пандемии в

менее богатых странах, отмечает MedicalXpress.

Эпидемиолог Бен Коулинг (Ben Cowling), один из авторов исследования, считает, что при отсутствии выбора нужно вакцинироваться Sinovac, потому что любая защита лучше, чем ее отсутствие. «Не давайте прекрасному стать врагом хорошего», - сказал он в комментарии AFP. - Вакцина на основе инактивированного вируса спасла много жизней». По словам ученых, новые данные заставляют задуматься о целесообразности бустерной, то есть усиливающей, прививки для повышения иммунной защиты у тех, кто получил Sinovac. По сло-



**Разницу в концентрации нейтрализующих антител, выявленную в исследовании, можно интерпретировать как существенное различие в эффективности вакцин.**

вам Коулинга, это будет задачей следующей фазы продолжающегося исследования. «Приоритет в получении дополнительной прививки должен быть отдан тем людям, кто получил Sinovac, для изначально вакцинировавшихся препаратом BioNTech бустеры не являются срочной мерой», - считает он. ■



## Почти неандертальцы?

**«Уникально человеческими» являются лишь полтора процента нашего генома. Об этом рассказал Live Science.**

Менее 10% нашего генома присущи только виду людей современного анатомического облика (*Homo sapiens*), остальная часть не уникальна, она общая с вымершими родственниками, к примеру, неандертальцами, сообщает издание Live Science со ссылкой на исследование, опубликованное в журнале *Science Advances*. Его авторы также установили, что доля уникальной ДНК современных людей богата генами, участвующими в развитии головного мозга и его функционировании. Это открытие предполагает, что, по существу, нас от наших предков отличают гены развития и функций головного мозга. Тем не менее остается неясным, что это означает в плане действительных биологических различий между людьми и неандертальцами, отмечает ведущий автор исследования Ричард Грин (Richard E. Green) из Калифорнийского университета в Санта-Крузе (University of California, Santa Cruz).

В публикуемом сейчас исследовании ученым нужно было отделить гены, уникальные для современных людей, противопоставив их унаследованным от древних предков. Это непростой процесс, учитывая, что у современных людей есть общие с неандертальцами варианты генов не только потому, что две группы скрещивались друг с другом, но и потому, что некоторые из одинаковых вариантов люди и неандертальцы получили от общего предка. Чтобы решить проблему, авторы создали алгоритм, который назы-

вается «анализ предковых графов рекомбинаций» и позволяет более эффективно различать части генома современных людей, унаследованные от скрещивания с неандертальцами, от тех, что были общими у людей и неандертальцев до того, как 500 000 лет назад их линии разделились в ходе эволюции.

Алгоритм использовали для анализа 279 геномов современных людей, двух неандертальских геномов и одного генома денисовца, представителя еще одной группы архаичных людей. Оказалось, что уникальными для *Homo sapiens* являются лишь от 1,5 до 7% генома человека, свободные от каких-либо признаков скрещивания или предковых вариантов. Грин описывает значение в 7% как долю человеческого генома, в которой люди более близки друг к другу, чем к неандертальцам или денисовцам, а 1,5% - это доля, включающая генные варианты, присутствующие у всех людей, но полностью отсутствующие у неандертальцев или денисовцев. «Похоже, уникального для человека в его геноме немного», - отметил ученый. Удивило его с коллегами и то, что большая часть генов в пределах выявленных от 1,5 до 7% - известные и распознаваемые, в основном кодирующие белки, необходимые для развития и функций мозга, это не неизвестный генетический материал, который должен обеспечивать специфическую функцию. ■

## Среди развалин

**Археологи обнаружили сегмент городской стены Иерусалима времен Первого храма. Об этом сообщает Sci-News.com.**



Остатки городской стены, построенной в железном веке во времена Первого храма Иудейского царства для защиты Иерусалима с востока, были обнаружены археологами при раскопках в национальном парке «Город Давида». «Городская стена защищала Иерусалим от ряда нападений во время правления царей Иудеи, пока не пришли вавилоняне, которым удалось завоевать город», - приводит слова Филипа Вукасовича (Filip Vukosavović) из Исследовательского центра Древнего Иерусалима (Ancient Jerusalem Research Center) издание Sci-News.com. «Развалины можно разглядеть в археологических раскопках, но разрушено не все, и части стены, стоявшей и защищавшей город на протяжении десятилетий и дольше, остаются на месте по сей день», - отмечается в заявлении Управления древ-

ностей Израила (Israel Antiquities Authority). Выявленный новый сегмент соединяет два сегмента, ранее откопанных на восточном склоне. В 1960-х годах британский археолог, специалист по библейской археологии Кэтрин Кеньон (Kathleen Kenyon) обнаружила часть стены в северной части склона и датировала ее периодом Иудейского царства. Спустя десятилетие израильский археолог Игаль Шило (Yigal Shiloh) нашел длинный участок стены при раскопках в южной части склона. На протяжении многих лет считалось, что эти развалины каменных построек не следует рассматривать как остатки стен. Однако с открытием нового сегмента, который связан с откопанными ранее, споры представляются исчерпанными: специалисты признают, что это часть восточной стены Древнего Иерусалима.

По словам археологов, реконструкция сегментов позволяет отследить еще почти 30 метров устоявшей стены до высоты 2,5 метра и ширину до пяти метров. В Книге Царей есть описание завоевания города вавилонянами: «Целая вавилонская армия проломилась стену вокруг Иерусалима». Но, похоже, вавилонянам не удалось разрушить восточную часть стены, возможно, из-за крутого восточного склона Города Давида, который спускался к Кедронской долине под углом в 30 градусов. Признаки разрушения обнаружены в ранее откопанном строении около стены: внутри него нашли ряды кувшинов для хранения продуктов, которые были повреждены при пожаре и разрушении здания. На ручках этих сосудов были тисненные изображения в виде розеток, что ассоциируется с последними годами Иудейского царства. ■



Сделай сам!

# Не росли бы водоросли

**Питерские ученые нашли управу на цианобактерии**

Пресс-служба  
Санкт-Петербургского ФИЦ РАН

Ученые Санкт-Петербургского федерального исследовательского центра РАН разработали прототип установки, которая при помощи ультразвука позволит бороться с токсичными водорослями.

Цветение водорослей или цианобактерий - актуальная проблема для многих рек и озер вблизи населенных пунктов. Цианобактерии существуют практически во всех водоемах, но обычно их количество невелико, и потому они незаметны. Однако в процессе хозяйственной деятельности людей в городах, деревнях, садоводствах, а также на сельхозпредприятиях в воду в большом количестве попадают продукты, насыщенные фосфором и азотом. Цианобактерии питаются такими веществами, интенсивно разрастаясь: цветение - это результат их метаболизма.

В результате водоемы сильно загрязняются, в том числе токсинами,

которые способны вызывать у человека заболевания кожи, печени и других органов, если он купается или потребляет воду в такой акватории. Употребление воды цветущих водоемов для питья вызывает, в частности, гаффскую и юксовскую

убивают водоросли, опасно для человека и обитателей акватории, - рассказывает руководитель лаборатории комплексных проблем лимнологии Института озераведения РАН (подразделение СПб ФИЦ РАН), старший научный сотрудник Владимир Рыбакин. - Самым перспективным мы считаем метод, базирующийся на применении ультразвука малой мощности. У нас уже готовы прототипы установок с источником ультразвука особого качества, которые снижают скорость развития сине-зеленых бактерий и при этом не мешают жизни других видов водорослей, полезных для водоема.

Сейчас исследователи проводят серию экспериментов, изучая воздействие ультразвука на сообщества цианобактерий в пруде

**Борьба с цветением водоемов требует разработки экологических методов, ведь использование химических средств, которые гарантированно убивают водоросли, опасно для человека и обитателей акватории.**

болезни. Эти пищевые отравления приводят к падежу домашнего скота и других животных, заболеванию людей, нередко с летальным исходом.

«Борьба с цианобактериальным цветением водоемов требует разработки экологических методов, ведь использование химических средств, которые гарантированно

убивают водоросли, опасно для человека и обитателей акватории. Совершенствуется методика применения прибора. Например, поскольку ультразвук быстро затухает в воде, ведутся работы по увеличению дальности его действия. Конечная цель ученых - вывести на рынок установку по очистке водоемов от водорослей и методику ее применения. ■



Старые подшивки  
листает  
Сергей  
Сокуренко

## НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ 1921

### КАТАСТРОФА НА КУРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

24 июля в 6 часов 35 минут вечера по Курской жел. дороге, на 104-й версте, от невыясненных пока причин сошел с рельс аэровагон, в котором находились делегаты Коминтерна. Из находившихся в вагоне 22 человек 6 убиты. К выяснению причин катастрофы принимаются энергичные меры. «Красная газета» (Петроград), 27 июля.

### УЧАСТЬ ГОЛОДНЫХ

Лицо, прибывшее с эшелоном из Самары, передает сотруднику газ. «Сегодня» кошмарные подробности стихийного движения на восток голодающих крестьян. Целые тысячи и десятки тысяч крестьян с семьями и жалким скарбом едут на лошадях вдоль железных дорог, направляясь в Сибирь. Если от бескормицы падают отошавшие лошади, горимые голодом идут пешком, бросив остатки скарба и неся детей на руках и за плечами. При таких условиях путешествия наименее сильные и менее выносливые умирают. Десятки могил отмечают это невиданное в истории движение. «Свобода» (Варшава), 1 августа.

### ЧЕМ ПИТАЕТСЯ ПОВОЛЖЬЕ

В Самарской губ. съедается вся трава независимо от того, съедобна она или нет. Желуди считаются предметом ро-

кошки, из липовых листьев пекутся пироги. Крестьяне Поволжья так рассказывают: «У нас берут липовый лист и конский щавель, вываривают и сушат и добавляют треть муки. Хлеб получается зеленый. Он хоть ничего на вкус, но человек скоро пухнет и помирает, в животе заводятся черви». «Труд» (Кадников), 1 августа.

### К КАТАСТРОФЕ С АЭРОВАГОНОМ

Закончено расследование причин катастрофы аэровагона системы Абаковского. Аэровагон сошел с рельс, ударился пропеллером в откос выемки, перевернулся на 180° и разбился в щепы. Обследованный после крушения путь оказался в исправности. Свидетельскими показаниями установлено, что вагон управлялся самим изобретателем т. Абаковским и шел со значительным превышением скорости - свыше 75 верст в час - вместо предельной скорости в 40 в. НКПС находит, что причиной крушения является неосторожное управление аэровагоном т. Абаковского. «Известия» (Москва), 2 августа.

### БОРЬБА ЗА ГРАМОТНОСТЬ

Всероссийской чрезвычайной комиссией по ликвидации безграмотности взято сейчас на учет (без Украины и Белоруссии) 22 130 800 человек неграмотных. Чтобы лик-

видировать безграмотность такого количества взрослого населения Советской Республики, надо сделать так, чтобы борьба с безграмотностью стала делом всего грамотного населения.

«Деревенская правда» (Петроград), 4 августа.

### ПРОЕЗД ЖАЛОБЩИКОВ

Президиум ВЦИК предлагает выдавать пропуска жалобщикам для поездок в Москву в следующем порядке: делегатам от волостных и сельских советов - на правах командированных, остальным жалобщикам - на правах частных лиц. Пропуска выдаются на основании удостоверений губернских бюро жалоб за подписью заведующего губрабкрин о невозможности решить дело в местном бюро жалоб и необходимости обратиться в центр.

«Деревенская правда» (Петроград), 5 августа.

### КОНГРЕСС НЕГРОВ

В Нью-Йорке под председательством так называемого «президента Африки» Гарвея открылся негритянский конгресс. Издано воззвание, требующее от имени 40 миллионов негров предоставления Африки для африканцев и заявляющее, что следующая война будет войною рас.

«Красная газета» (Петроград), 6 августа.

**Внимание! Следующий номер «Поиска» выйдет 13 августа 2021 года.**

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 1737. Тираж 10000. Подписано в печать 28 июля 2021 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