

УРОК без срока давности

Чернобыль как модель
всех ядерных рисков
стр. 8



Конспект

Недра - в компьютер!

Создается единая цифровая среда по управлению запасами

В Российской академии наук прошло очередное заседание межведомственной рабочей группы по вопросу создания единой суперкомпьютерной системы для эффективного управления фон-

дом недр и недропользования в РФ.

В ее состав вошли представители РАН, аппарата Совета безопасности, федеральных органов исполнительной власти, ответ-

ственных за реализацию Стратегии цифровой трансформации государственного управления и Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года (Минцифры и Минприроды), Минобрнауки, ФГБУ «Российский федеральный геологический фонд», компаний «Газпром шельфпроект», VK Tech, НПО «СНГС» и других структур.

Распоряжение о формировании группы было подписано

президентом РАН в сентябре прошлого года. Она была создана в рамках выполнения поручения заместителя председателя правительства Дмитрия Патрушева и решений межведомственной комиссии Совета безопасности РФ по экологической безопасности. Цель - доработать и согласовать отраслевой проект дорожной карты мероприятий по выстраиванию единой цифровой среды в сфере

недропользования до 2030 года с использованием отечественных разработок и реализованных проектов.

Предложенные в рамках заседания межведомственной рабочей группы решения способны эффективно объединить деятельность научного сообщества, промышленности и государственных органов власти и обеспечить реализацию поставленных Президентом России задач. ■



https://new.ras.ru

Проекты для транспортного комплекса

Стратегии нужны технологии

Президент РАН академик Геннадий Красников и министр транспорта Андрей Никитин провели встречу, на которой обсудили перспективы совместных научно-технических проектов. Речь шла об обеспечении научно-методического и технологического сопровождения Транспортной стратегии РФ в части развития технологий автономного транспорта и внедрения инновационных технических решений в различные сегменты транспортной отрасли - водный, наземный и городской.

Кроме того, стороны затронули вопросы участия российских транспортных вузов в программе «Приоритет-2030», в крупных образовательных и научных проектах в области автономных систем.

А.Никитин поблагодарил главу РАН за поддержку научного развития транспортного комплекса, отметив роль академических институтов. Отрасль остается одной из самых наукоемких сфер в стране: свыше 200 отраслевых, государственных и частных научно-образовательных учреждений ведут разработки в сфере транспорта.

В соответствии с Концепцией научно-технологического развития транспортного комплекса планируется создание девяти научно-исследовательских центров по ключевым направлениям развития транспортной отрасли. Активное внедрение интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем станет основой технологического лидерства и суверенитета России. ■

Ценный совет

Вице-премьер отметил роль Академии наук в достижении технологического лидерства

Заместитель председателя правительства Дмитрий Чернышенко провел рабочую встречу с президентом Российской академии наук Геннадием Красниковым. На ней обсудили реализацию инициатив Десятилетия науки и технологий, предстоящий 300-летний юбилей издательства «Наука» и ход мониторинга реализации национальных проектов по обеспечению технологического лидерства.

- РАН с каждым годом укрепляет свой авторитет как главного экспертного органа страны. На ее базе работает Научно-технический совет при Правительственной комиссии по научно-технологическому развитию. Только за прошлый год он провел экспертизу более 400 документов. НТС ведет мониторинг научной и кадровой составляющей национальных проектов по обеспечению технологического лидерства. Эта работа вносит большой вклад в достижение национальной цели, поставленной главой государства, - отметил Д.Чернышенко.

В рамках Десятилетия науки и технологий готовится комплекс мероприятий, посвященных 300-летию издательства «Наука», которое относит-

ся к числу старейших и крупнейших научных издательств России. На протяжении многих лет оно является центром распространения научного печатного слова и академических знаний, выполняя полный цикл издательских работ и оказывая значительное влияние на развитие научного книгоиздательства, просвещение и популяризацию науки.

Д.Чернышенко также отметил ведущую роль РАН в развитии фундаментальной науки как основы для достижения технологического лидерства.

- Российская академия наук сегодня оказывает экспертную поддержку при подготовке и принятии стратегических государственных решений. Эти вопросы находят отражение в работе научных советов и комиссий РАН, в повестке Президиума РАН. В рамках НТС КНТР наши ученые вовлечены в работу по мониторингу выполнения национальных проектов технологического лидерства.

Члены академии принимают самое активное участие в подготовке фактически всех решений, касающихся организации исследований и развития науки в нашей стране, сообщил вице-премьеру Г.Красников. ■

Связать по новой

УрО РАН и АН Узбекистана нашли почву для сотрудничества

В апреле Академию наук Республики Узбекистан посетила большая делегация Уральского отделения РАН во главе с председателем, вице-президентом РАН академиком Виктором Руденко. насыщенная программа поездки открылась круглым столом, где президент АН РУз Шавкат Аюпов и В.Руденко рассказали об истории, масштабах возглавляемых ими организаций, обозначили основные направления ведущихся исследований.

Руководители уральских федеральных исследовательских центров, академических институтов представили свои коллективы, полученные ими результаты и наметили перспективы совместной работы.

Было подписано соглашение о научном сотрудничестве между АН РУз и УрО РАН, предполагающее реализацию общих исследовательских проектов, налаживание обмена научной информацией и публикациями, расширение взаимного доступа к современной научной инфраструктуре, библиотекам и архивам, проведение совместных конференций и семинаров.

Уральцы побывали в институтах ионно-плазменных и лазерных технологий, механики и сейсмостойкости, материаловедения, общей и неорганической химии, сейсмологии, физики и техники и ряде других. В ходе официальных переговоров и неформального общения

определились и конкретные направления сотрудничества: синтез композитных и керамических материалов, инновационные подходы к созданию энергоэффективных устройств для концентрации и хранения солнечной энергии, новые методы получения редких металлов и сплавов.

- После распада СССР большинство научно-культурных связей России и Узбекистана прервалось, хотя такие мощные проекты, как супертелескоп РТ-70, Большая солнечная печь, задумывались и начали осуществляться общими силами, - прокомментировал академик Руденко. - Потом многие подразделения АН Узбекистана были переданы в вузы, что не способствовало их процветанию. Нынешний президент страны Шавкат Мирзиёев вернул академии самостоятельность и достойное финансирование. Сегодня все институты АН РУз отремонтированы, хорошо оснащены, постоянно получают новое оборудование, сотрудники имеют хорошую зарплату, здесь есть все условия для творческой работы. И ученые республики горячо приветствуют возобновление, продолжение и налаживание новых профессиональных связей с россиянами, уральцами в частности, тем более что некоторые знакомы с советских времен. Узбекская делегация должна приехать в УрО РАН с ответным визитом в следующем году. ■

Литература объединяет

Центр в Пекине поможет диалогу культур

В рамках рабочей поездки в Китай министр науки и высшего образования Валерий Фальков принял участие в торжественной церемонии открытия Российско-китайского литературного центра в Пекине, который создается пекинским Столичным педагогическим университетом в рамках Годов сотрудничества двух стран в области образования.

В работе приняли участие Институт мировой литературы им. А.М.Горького РАН, Пушкинский Дом - Институт русской литературы РАН в Санкт-Пе-

тербурге, МГУ им. М.В.Ломоносова. Возглавят литературный центр ученые: директор ИМЛИ РАН Вадим Полонский и директор Пекинского центра славистики при СПУ, член жюри Международной премии мира имени Льва Толстого профессор Лю Вэньфэй, один из ведущих переводчиков русской литературы на китайский язык.

Специально на открытие центра в Пекин прибыл праправнук Льва Толстого, президент Международной ассоциации преподавателей русского языка и литературы Владимир Толстой. ■



В Президиуме РАН

Решения против разрушения

В зоне особого внимания - вечная мерзлота

Андрей СУББОТИН

► Проблему эволюции состояния мерзлоты в условиях происходящих климатических изменений рассмотрели участники заседания Президиума РАН. В дискуссии участвовали ученые-мерзловеды, геологи, материаловеды, представители профильных федеральных министерств и ведомств. С основным докладом на тему «Реакция криолитозоны на изменения климата. Мониторинг вечной мерзлоты РФ, состояние и перспективы развития» выступил директор Института мерзлотоведения им. П.И.Мельникова СО РАН член-корреспондент РАН Михаил Железняк (на снимке).

Он напомнил масштабы многолетней мерзлоты: ее суммарная площадь, включая Гренландию, составляет 30% поверхности планеты.

- Климат, несомненно, является одним из значимых факторов формирования природной среды, его изменения приводят к преобразованию мерзлых толщ. Однако говорить об одномерной корреляционной связи климата и мерзлоты неверно, - отметил Михаил Николаевич, перечислив иные факторы, влияющие на таяние льдов: температура приземного воздуха, растительность, снег, свойства грунтов, термодинамические процессы, связанные с фазовыми переходами воды и др.

По словам ученого, «в мерзлых толщах лед образует породу, и своеобразие грунтов подчеркивается динамичными изменениями их свойств. Это определяет состояние и устойчивость оснований и геодинамических конструкций». Дисперсные грунты под воздействием температуры и давления перестают быть полускальными породами, по которым инженеры привыкли рассчитывать основания сооружений, и становятся мягко связанными.

Докладчик привел примеры деформации сооружений в зоне вечной мерзлоты - нефтепроводов, дорог, жилых построек - и рассказал о том, что в декабре 2020 года по заказу Министерства по развитию Арктики и Дальнего Востока был подготовлен научно-технический отчет по анализу состояния вечной мерзлоты, рассчитаны тенденции ее изменения и социально-экономические последствия. Был проанализирован ущерб народному хозяйству и разработаны методические и методологические подходы в организации и создании контроля состояния и оценки динамики криолитозоны. В дальнейшем Президент РФ утвердил перечень поручений по итогам пленарного заседания Восточного экономического форума, и правительству было поручено обеспечить внесение в законодательство изменений, направленных на создание государственной системы мониторинга состояния многолетней мерзлоты. В марте 2025 года

на Международном арктическом форуме было предложено создать специальный федеральный научный центр, рассказал М.Железняк.

Он представил коллегам идею системы государственного мониторинга вечной мерзлоты. Это должна быть межведомственная система долгосрочных наблюдений, сбора, обработки и анализа данных. Ее задача - контроль современного состояния и оценка динамики криолитозоны для обеспечения прогноза.

- Мы должны увидеть, что будет завтра, и подобрать проектные решения сегодня, - отметил член-корреспондент РАН.

Он напомнил, что в 1990-х годах в связи с перестройкой организационных форм различных хозяйственных отраслей страны большая часть информационных объектов не получила финансирования и была закрыта.

- Создание государственной системы мониторинга состояния вечной мерзлоты, которая сегодня разрабатывается Росгидрометом, требует методической доработки и расширения комплекса наблюдений, - подчеркнул Михаил Николаевич.

Он также представил вышедшую в июне 2024 года монографию «Мониторинг вечной мерзлоты», в которой были не только проанализированы происходящие изменения, но и впервые предметно оценен возможный ущерб для экономики. По данным специалистов, совокупная стоимость зданий и инженер-

ных сооружений, стоящих на вечной мерзлоте в Арктической зоне России, достигает 9,6 триллиона рублей. Из них 1,1 триллиона приходится на жилой фонд.

Ученый выступил с предложением Министерству природных ресурсов возглавить систему мониторинга, но с существенным дополнением: при научном руководстве Российской академии наук.

Выступление генерального директора ЯНЦ СО РАН академика Михаила Лебедева было посвящено арктическим материалам и технологиям, обеспечивающим надежность и устойчивость технических систем и инфраструктуры в условиях криолитозоны. Он отметил, что Арктика для России не только кладовая ресурсов и транспортные коридоры, но и зона прямой геополитической ответственности.

- Это регион, где особенно высока цена любой инженерной, технологической или управленческой ошибки, - подчеркнул ученый.

- Климатическая повестка в Арктике должна рассматриваться не как совокупность наблюдений, а как система научно обоснованных решений, обеспечивающих безопасные условия жизни, хозяйственной деятельности и технологического развития. Криолитозона сразу реагирует на технические системы, на инфраструктуру, и, конечно, в этих условиях принципиальное значение приобретают температурная устойчивость, долговечность, адаптивность, реальный режим эксплуатации, использование региональной сырьевой базы, ремонтпригодность и экологическая безопасность, - отметил Михаил Петрович. В Якутском научном центре ведутся исследования по использованию материалов, производимых из минерального сырья региона. Например, алмазно-металлические изделия и базальто-пластиковые элементы имеют особую значимость для Арктики.



По данным специалистов, совокупная стоимость зданий и инженерных сооружений, стоящих на вечной мерзлоте в Арктической зоне России, достигает 9,6 триллиона рублей.

Академик добавил, что необходимо консолидировать усилия федеральных исследовательских центров, расположенных в Арктической зоне, начиная от Архангельска, Коми и Апатитов до Тюмени и Красноярска.

Продолжая разговор, академик Николай Похиленко обратил внимание, что за последние тридцать лет объемы прогнозно-поисковых работ в зоне сибирской мерзлоты сократились на порядок. Это привело к тому, что поисковый задел по большинству стратегических видов твердых полезных ископаемых оказался практически исчерпан, а фонд рентабельных участков недр резко сократился.

- Незнание геокриологических условий приводит к значительным трудностям и, как следствие, огромным нерациональным материальным затратам, связанным с особенностями строительства и эксплуатации карьеров и шахт, прокладкой дорог, проходкой штолен, бурением и оборудованием скважин, подчеркнул Н.Похиленко.

Директор Арктического и антарктического научно-исследовательского института Александр Макаров напомнил, что поручение создать систему государственного фонового мониторинга многолетней мерзлоты на базе государственной наблюдательной сети Росгидромета было дано Президентом РФ в 2021 году. Оно активно реализуется. Уже созданы 78 пунктов наблюдения за многолетними мерзлыми породами в 12 субъектах России, запланирован запуск второго этапа проекта, в рамках которого должны быть открыты еще 62 пункта.

Руководитель Росгидромета Игорь Шумаков и предложил создать не просто научный, а контрольно-рекомендательный центр. Заместитель министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ Сергей Музыченко подтвердил, что строители остро нуждаются в едином центре сбора и анализа данных.

Министр по развитию Дальнего Востока и Арктики Алексей Чекунков поддержал идею координации усилий в области обеспечения мониторинга криолитозоны, но сделал акцент на экономической эффективности. Он предложил РАН расширить поле деятельности от мониторинга и прогнозов к созданию глобального реестра технологий, применяемых для борьбы с последствиями таяния мерзлоты. ■

Фото предоставлены И. Алабугиным



Фондоотдача

Ольга КОЛЕСОВА

Под действием света

Новый подход к разрушению опухолевых клеток рождается в рамках мегагранта РНФ



Игорь АЛАБУГИН,
руководитель проекта, профессор

► Кислород - удивительная молекула. С одной стороны, тот самый кислород, которым мы дышим, является дирадикалом: он содержит два неспаренных электрона и тем самым нарушает привычное «правило октета», лежащее в основе классической химии. С другой стороны, он удивительно стабилен для дирадикала. Однако под действием света кислород способен превращаться в высокоактивные формы, так называемые активные формы кислорода, которые могут повреждать биологические структуры. Именно это свойство делает их мощным инструментом для уничтожения опухолевых и предраковых клеток, а также бактерий. Возникает ключевой вопрос: как запускать и контролировать это превращение?

Попытки «лечить светом» предпринимались еще в начале XX века. В 1900 году Оскар Рааб обнаружил, что сочетание красителя акридинового оранжевого и света приводит к гибели клеток инфузории, - так был открыт фотодинамический эффект. Уже в 1903 году фон Таппайнер и Йезионек применили свет и краситель эозин для лечения

кожных заболеваний, включая рак кожи. А в 1904 году Таппайнер ввел сам термин «фотодинамика». Позднее, во второй половине XX века, Томас Догерти продемонстрировал эффективность фотодинамической терапии на опухолевых моделях, а в 1993 году первый препарат для такой терапии - Photofrin - получил официальное одобрение в Канаде.

Тем не менее, несмотря на более чем столетнюю историю, фотодинамическая терапия не лишена серьезных ограничений. Главная проблема - селективность: молекулы препарата распределяются по всему организму, повреждая не только опухоль, но и здоровые ткани, что приводит, в частности, к длительной повышенной чувствительности пациентов к свету.

В XXI веке появилось новое направление - фотофармакология. Ее основная идея - точечное воздействие на источник болезни с помощью препаратов, активностью которых можно управлять светом. В этой области значительный вклад внесли, в частности, Дирк Траунер, разработавший подходы к управлению биологическими мишенями с помощью фотопереключателей, и

Бен Феринга, лауреат Нобелевской премии 2016 года, применивший принципы молекулярных машин для создания «светоуправляемых» лекарств.

В отличие от фотодинамической терапии, где ключевую роль играют активные формы кислорода, фотофармакология основана на изменении самой молекулы препарата. Под действием света она меняет свою геометрию и свойства, представляя собой «молекулярный трансформер», который активируется только в нужном месте, например, в активном центре фермента. По сути, это оптическое управление действием лекарств.

Однако до сих пор никто не предпринимал попыток объединить принципы фотодинамической терапии и фотофармакологии в одной системе. Эта задача легла в основу проекта «Динамическая фотоактивация редокс-систем - новый подход к созданию эффективных онкопрепаратов и антимикробных средств», который стартовал в 2025 году в ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук» в рамках программы мегагрантов Российского научного фонда.

- В фотодинамической терапии молекулы выступают как катализаторы, генерируя активные формы кислорода, разрушающие клеточные структуры. В фотофармакологии, напротив, свет изменяет саму молекулу препарата, и именно это изменение включает ее биологи-

ческую активность. Наш проект впервые системно объединяет эти два механизма в одной молекуле, - говорит руководитель проекта профессор Игорь АЛАБУГИН.

Запрограммированный каскад

- Мы создаем гибридные структуры, где один фрагмент генерирует активные формы кислорода, а второй активируется этими же формами и превращается в действенное лекарство. Таким образом, мы переходим от «однокомпонентного удара» к запрограммированному каскаду реакций внутри одной молеку-



Если сформулировать максимально просто, мы создаем «умные» лекарства, которые включаются светом прямо в опухоли и действуют сразу двумя механизмами.

лы, - поясняет Игорь Владимирович. - Более того, когда активная форма препарата достигает своей биологической мишени - ДНК или патологического белка - она связывается с ней и фактически выполняет роль якоря, удерживая всю молекулярную систему в непосредственной близости от мишени. И фотодинамический

фрагмент продолжает генерировать активные формы кислорода в заданной точке.

Это обеспечивает дополнительный уровень пространственного контроля, мы фактически концентрируем повреждение именно там, где необходимо. В сочетании с современными системами адресной доставки это позволяет еще более точно управлять локализацией и эффективностью терапевтического воздействия. Получаем сразу несколько принципиальных преимуществ: возникает синергетический эффект и резко возрастает эффективность, снижается вероятность развития устойчивости опухоли, появляется возможность контролировать активацию во времени и пространстве.

Дополнительно мы решаем задачу адресной доставки, используем молекулярные «векторы» и наноконтейнеры.

Главным результатом проекта должно стать не просто получение отдельных соединений, а универсальная платформа для разработки нового поколения селективных и малотоксичных фототерапевтических препаратов. Если сформулировать максимально просто, мы создаем «умные» лекарства, которые включаются светом прямо в опухоли и действуют сразу двумя механизмами.

Но к идее реализации прорывного совместного проекта с Казанским научным центром химик И.Алабугин шел достаточно долго.

Под руководством классиков

- Я занимаюсь механизмами химических реакций и разработкой новых принципов управления реакционной способностью молекулы. Родился в Сибири, в Новокузнецке, и первый интерес к химии во мне пробудил школьный учитель, выпускник Новосибирского государственного университета. Уже на втором уроке он поставил единицы всему классу. И мы сразу поняли: придется учиться, - вспоминает Игорь Владимирович. - Настоящему увлекшись химией, я поступил в Московский государственный университет, место, где можно научиться очень многому. С наставниками повезло: ими стали профессор кафедры органической химии Николай Васильевич Зык и академик тогда еще Академии наук СССР Николай Серафимович Зефиоров. Николай Серафимович, помню, умел буквально в двух словах пересказать сложную для понимания статью, выделив самое интересное и доходчиво объяснив это студентам.

После университета я начал работать в Институте физиологически активных веществ РАН в Черноголовке. Кандидатскую диссертацию готовил параллельно и там, и в МГУ под руководством Валерия Кузьмича Бреля, который, кстати, до сих пор активно занимается наукой. После защиты в 1995 году появилась возможность поехать на стажировку в США, в Университет штата Висконсин, город Мэдисон, где работал один из классиков органической химии Ховард Циммерман, член Национальной академии наук США и номинант Нобелевской премии.

Именно там я начал заниматься молекулами в возбужденном состоянии. В таком состоянии



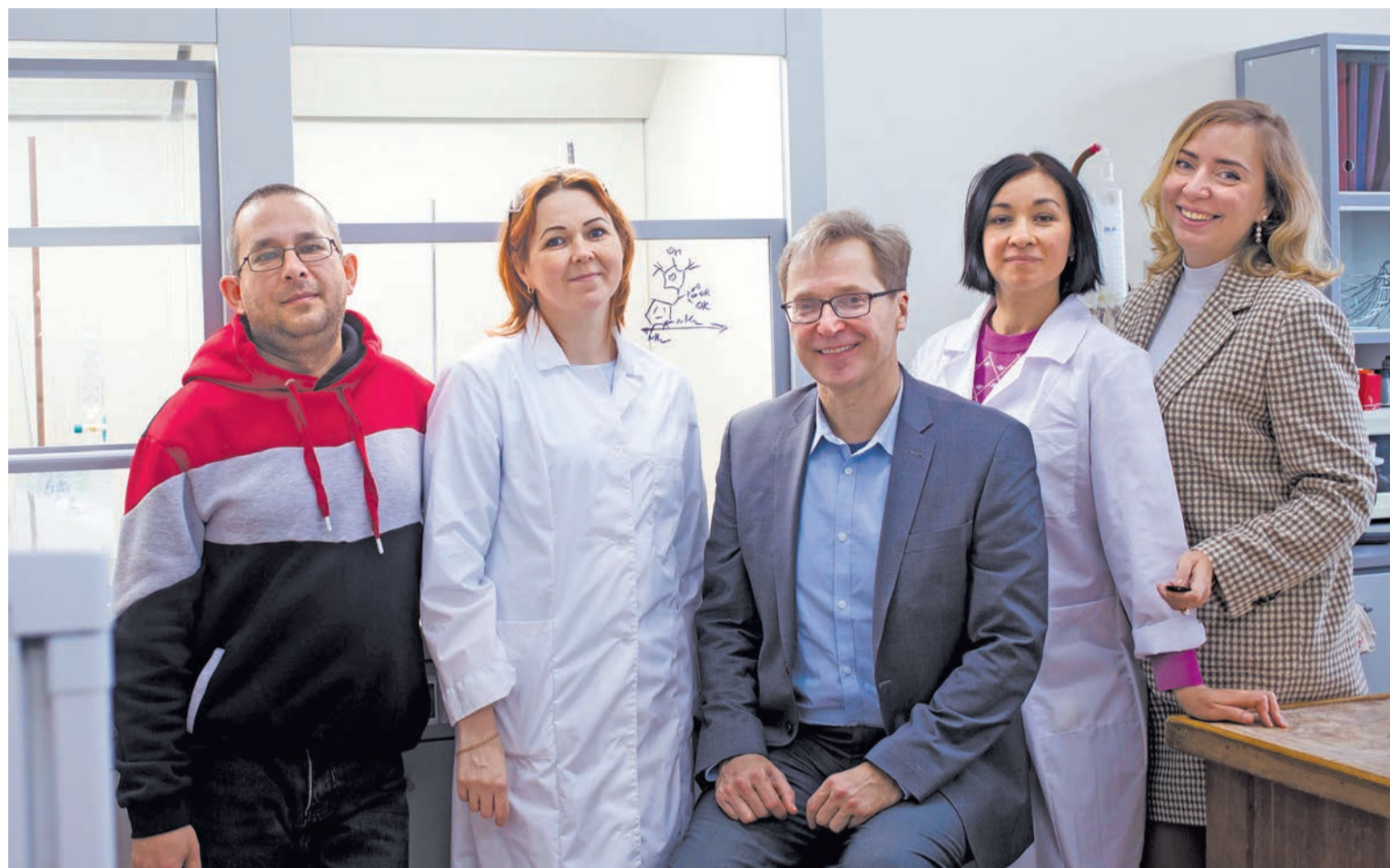
В лаборатории редокс-активных молекулярных систем началась разработка подходов к созданию лекарств для лечения онкологических заболеваний. Однако собрать междисциплинарную команду со всей России удалось только благодаря поддержке РНФ.

молекулы, ранее неспособные к реакциям, могут превращаться в «электронные изомеры» с совершенно другими свойствами. Это направление химии называется фотохимией и изучает реакции, происходящие под воздействием света. У фотохимии есть важное преимущество: свет можно направить туда, где он нужен. Например, его можно ввести в колбу, не открывая ее, через стенки, или доставить в нужные участки организма, чтобы управлять биологическими процессами.

В США И.Алабугин задержался: в российской науке в 1990-е годы все было сложно, поэтому пришлось остаться за рубежом еще на год. Затем выиграл грин-карту в лотерею и получил возможность найти работу в американском университете. Из заснеженного Висконсина переехал во Флориду, в Таллахасси. Это типичный университетский город, где расположены три вуза с общей численностью около 70 тысяч студентов. Рос по карьерной лестнице: associate professor, full professor, получал награды, публиковал статьи в престижных журналах, но контактов с соотечественниками не прерывал.

- После 2010 года ситуация в российской науке стала, на мой взгляд, улучшаться: ученые занялись интересными проблемами, появилось новое поколение молодых талантливых сотрудников, - считает И.Алабугин. - Я приезжал на конференции, встречался с коллегами, с 2015 года мы опубликовали более 50 совместных работ с химиками МГУ, ИОХ им. Зелинского (в особенности с группой Александра Терентьева), СПбГУ, а также с коллегами из Новосибирского Академгородка, особенно с Сергеем Василевским. На одной из конференций познакомился с учеными из Казани. В итоге в рамках программы Минобрнауки РФ в ФИЦ «Казанский научный центр РАН» открылась новая междисциплинарная лаборатория мирового уровня под моим руководством (на снимке - сотрудники лаборатории).

В лаборатории редокс-активных молекулярных систем началась разработка подходов к созданию лекарств для лечения онкологиче-



ских заболеваний. Однако собрать междисциплинарную команду со всей России удалось только благодаря поддержке РНФ.

Объединяя компетенции

- В России есть очень сильные научные школы и большое количество талантливых исследователей разных поколений, - убежден Алабугин. - В этом проекте мы объединяем междисциплинарную и географически распределенную команду. С одной стороны, это опытные лидеры, например, академик РАН Олег Синяшин и ведущие ученые Казанского научного центра РАН, включая профессора Александра Бурилова, а также сильные группы в области органического синтеза, редокс-активных систем и супрамолекулярной химии. С другой стороны, в проекте активно участвуют молодые исследователи, аспиранты и студенты из Казани, Санкт-Петербурга, Иванова и других центров, что обеспечивает устойчивое развитие направления и подготовку нового поколения специалистов.

Кроме того, в команду входят сотрудники ведущих научных организаций: Института органической химии им. Н.Д.Зелинского, ИНЭОС РАН, Санкт-Петербургского государственного университета и других научных центров. Это позволяет объединить компетенции в синтетической химии, биологии и фармакологии.

Стоит отметить, что в Казанском научном центре уже сформирована уникальная научная экосистема. В ИОФХ им. А.Е.Арбузова сосредоточены сильные школы органической, элементарорганической и редокс-химии, а также развитая база для биологических исследований. Это дает ключевое преимущество: возможность проводить полный цикл исследований в одном месте - от молекулярного дизайна и синтеза до био-

логических испытаний, включая *in vitro* и *in vivo* модели.

- Это принципиально важно для таких проектов. Во многих странах подобные исследования разорваны между разными лабораториями, что замедляет прогресс, - добавляет Игорь Владимирович. - Здесь же мы имеем интегрированную платформу, которая позволяет быстро переходить от идеи к экспериментальной проверке и дальнейшей оптимизации.

Отдельно хочу отметить широкие возможности, предоставленные программой мегагрантов РНФ. Российский научный фонд сегодня является одним из ключевых инструментов поддержки науки, поскольку сочетает три важнейших качества. Во-первых, масштаб. Фонд позволяет финансировать крупные междисциплинарные проекты, которые невозможно реализовать в рамках обычных грантов. Во-вторых, гибкость. Есть возможность формировать сильные команды, включая международных участников.

В-третьих, ориентация на результат. Механизмы софинансирования позволяют связать фундаментальные исследования с практическими задачами и индустрией. В результате РНФ создает условия не просто для проведения исследований, а для реализации проектов мирового уровня.

Одним кликом

- В чем оригинальность нашего подхода? - резюмирует профессор Алабугин. - Мы нашли и изучили целую группу молекул с уникальными антиоксидантными свойствами. Они содержат тот же фенольный фрагмент, который присутствует, например, в компонентах красного вина. В обычных условиях этот фрагмент может прерывать радикальные процессы, защищая клетки и ткани от внешних факторов.

Однако в условиях окислительного стресса, например, в раковых клетках, такие молекулы начинают генерировать активные формы кислорода и сами превращаются в активные соединения, способные присоединяться к биологическим мишеням, к белкам или к ДНК.

Именно этот запрограммированный переход в опухолевых клетках от антиоксидантов к активным цитотоксическим соединениям лег в основу нашего проекта. Мы считаем, что эффективность этого перехода можно повысить, присоединив такие молекулы к классическим соединениям, используемым в фотодинамической терапии. В результате получается гибрид, который активируется светом и начинает уничтожать раковые клетки.

Соединить «два в одном» нам помогает клик-химия, подход, позволяющий быстро и надежно собирать сложные молекулы из отдельных компонентов. Концепция клик-химии была отмечена Нобелевской премией по химии в 2022 году. Значимость и полезность клик-химии наглядно иллюстрирует тот факт, что престижная премия «Вызов-2025» была присуждена профессору Валерию Фокину, сыгравшему ключевую роль в разработке ее наиболее широко используемого варианта.

Быстро собирать такие системы умеют в Санкт-Петербургском государственном университете. В Иванове синтезируют порфирины, (молекулы, способные переводить кислород в активное состояние). В Казани есть база для получения редокс-активных фенолов. Остается добиться того, чтобы даже крупные молекулы сохраняли биологическую совместимость и проникали в нужные клетки. К счастью, в Казани есть и оборудование для синтеза, и условия для проведения биологических испытаний, и все

это хорошо интегрировано. В американских университетах химикам и биологам объединить усилия значительно сложнее. С помощью мегагранта РНФ мы планируем расширить линейку оборудования для фотохимической части, поскольку в последнее десятилетие появились светодиоды, позволяющие очень точно контролировать энергию света.

И, конечно, одна из важнейших составляющих успеха - привлечение в проект молодежи. Здесь я надеюсь на коллег из Санкт-Петербургского государственного университета и Казанского федерального университета. Мы проводим в Казани 25-29 мая междисциплинарную Всероссийскую молодежную научную школу-конференцию с международным участием «Молекулярный дизайн биологически активных веществ: биохимические и медицинские аспекты-2026», в которой примут участие почти двести человек. Будем рады новым участникам, присоединяйтесь!

(Сайт конференции: <https://iopc.ru/conference/mdbas2026/>).

Наш проект в первую очередь направлен на развитие фундаментальных исследований. Среди таких разработок я бы хотел отметить концепцию электронной апконверсии. Она позволяет использовать перенос электронов как триггер для запуска каталитических циклов. Таким образом, мы не только расширяем фундаментальные знания, но и формируем новые научные подходы.

В то же время у проекта есть и практическая цель - создание молекул с направленной и контролируемой биологической активностью. Мы надеемся, что к завершению проекта сумеем выделить соединения-лидеры, которые можно будет подготовить к дальнейшему внедрению в клиническую практику. ■



Владимир Иванов



Лев Зелёный



Алексей Солдатенко



Константин Жижин

Общее дело

Подготовила Наталия БУЛГАКОВА

Перезагрузка... Старт!

Приступила к работе обновленная Комиссия РАН по популяризации науки

Наука с каждым годом становится все сложнее, и рассказать о ее достижениях грамотно и профессионально, но в то же время интересно и увлекательно становится непростой задачей. Наладить диалог между учеными, обществом и медиа призвана обновленная Комиссия РАН по популяризации науки. Первое ее заседание прошло недавно в Москве. «Поиск» попросил участников - председателя комиссии академика РАН Владимира ИВАНОВА, академиков РАН Льва ЗЕЛЁНОГО и Алексея СОЛДАТЕНКО, члена-корреспондента РАН Константина ЖИЖИНА - поделиться своими мыслями и впечатлениями.

▶ Академик РАН Владимир Иванов, директор Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова, председатель Комиссии РАН по популяризации науки.

- Владимир Константинович, одна Комиссия РАН по популяризации науки уже ведь была, почему понадобилось создавать новую?

- Речь не идет о создании новой. Просто полномочия предыдущей комиссии истекли в 2022 году. Весной 2025 года меня утвердили на должность председателя, мне было поручено сформировать обновленное положение о комиссии и сформировать ее персональный состав. Это заняло чуть больше времени, чем хотелось бы, но в итоге состав получился очень сбалансированный. В комиссию на паритетных началах вошли ученые, в том числе члены РАН, представители медиа и государственной власти. Ученых чуть больше, ведь комиссия все-таки создана при академии. Окончательно ее состав был утвержден на заседании Президиума РАН в феврале этого года. При формировании комиссии учитывался не только принцип паритетности. Стремилась, чтобы были представлены разные федеральные округа и различные области знаний. Мы обращались и в тематические отделения РАН, и в региональные, чтобы они дали свои предложения. Выбирать оказалось непросто, но комиссия не может быть безразмерной. В итоге

в ней 31 человек. На мой взгляд, комиссия получилась достаточно сильной. В нее вошли действительно энтузиасты своего дела, все с большим опытом в популяризации науки. Случайных людей там нет.

- Какие задачи ставит перед собой комиссия?

- Обстоятельства нашего существования с 2022 года существенно изменились, в том числе и политические. И, к сожалению, как и при советской власти, вклад отечественных ученых в развитие науки сегодня нередко оказывается недооцененным. На мой взгляд, вот эта функция популяризации достижений как наших современников, так и тех, кого с нами нет, - очень существенный компонент деятельности комиссии. Очень многие наши ученые остались так или иначе за кадром, и наша задача - их вклад в мировую науку дополнительно подсветить.

- В стране сегодня кто только ни занимается популяризацией! Специализированные издания и массовые сайты и порталы, каналы в соцсетях... На беглый взгляд, их довольно много. А сколько именно?

- Статистики такой нет. Заметим, что очень активно участвуют в популяризации сами ученые. Я, например, не знаю ни одного академика, который отказался бы прочесть публичную лекцию. И такие лекции всегда адаптированы под аудиторию, будь то школьники или пенсионеры. Еще одна категория популяризаторов,

которую достаточно сложно описать количественно, - блогеры.

- Тут есть вопросы. Кто-то профессионально ведет свой блог, а кто-то - не очень, хоть и называет себя «научным блогером».

- Да, в блогах подача материала бывает совершенно разного качества. Мне лично больше импонирует, когда о научных достижениях рассказывают профессионалы - ученые, которые хорошо разбираются в том, что происходит в их области, - вместе с профессиональными журналистами, понимающими аудиторию. У блогеров же обе функции - и СМИ, и ученого - замыкаются на них самих, поэтому им самим качество контента контролировать очень сложно. Тем не менее какие-то успешные блоги есть, и сбрасывать их со счетов не стоит.

- Как понять, что с популяризацией у нас все хорошо или, наоборот, плохо, какие тенденции? К улучшению или ухудшению ситуации? По каким критериям об этом можно судить?

- Первый же доклад на заседании комиссии как раз и был посвящен анализу того, как российское общество относится к ученым, а это напрямую зависит от того, насколько результаты их работы обществу ясны, то есть от популяризации науки. Профессор РАН Тимофей Нестик представил результаты мониторинга, проведенного в 2021-2025 годах силами Института психологии РАН и исследовательской группы

ЦИРКОН. Статистика достаточно позитивная, на мой взгляд. Выясняется, что доверие общества к РАН и ученым в целом высокое. Что же касается того, каким именно материалам люди доверяют, тут возникают довольно неожиданные сюжеты. Оказывается, больше доверия к непубличным ученым, а не к тем, для кого популяризация - основной вид деятельности. К тем, кто делает науку и рассказывает о ней. Доверие к блогерам как раз низкое. Об этом свидетельствуют строгие социологические данные, и на них мы можем в определенной степени опираться. Очень надеюсь, что подобная аналитическая работа будет продолжена. Без нее нам было бы сложно выстраивать маршрут нашей деятельности. Понятно, что нужно оценивать и способы доведения научно-популярной информации до людей.

К сожалению, какого-то перечня действующих проектов по популяризации науки не существует. Было бы здорово, если бы РАН на ресурсах, которым можно доверять, ставила свой «знак качества». И этот вопрос обсуждался на нашем заседании. Я в своем выступлении говорил, что было бы очень полезно создать каталог доверенных ресурсов.

- Большую работу по популяризации проводят научные музеи. Ими комиссия тоже будет заниматься?

- Безусловно, их роль огромна. Туда приходит огромное количество людей, это очень хороший маршрут для формирования заинтересованности в науке, особенно для школьников. В комиссии эту сферу деятельности представляет академик Алексей Лопатин, директор Палеонтологического института РАН. Одно из последующих заседаний мы планируем провести как раз на площадке Палеонтологического музея. Обязательно попросим поделиться опытом. Вообще, планируем встречаться регулярно, не раз в год, и на разных площадках.

Кроме музеев есть еще Дома ученых, недавно переданные в ведение РАН. На заседании обсуждался вопрос, чем комиссия может быть полезна в их деятельности. Заместитель председателя комиссии член-корреспондент РАН Андрей Наумов рассказал об

опыте Троицкого Дома ученых и высказал некоторые соображения о том, что можно было бы изменить к лучшему. Комиссия даст предложения по использованию этих площадок.

Научный руководитель ИКИ РАН Лев Зелёный привлек внимание к проблемам научно-популярных журналов, через которые сами ученые рассказывают о результатах своих исследований. Выступали на заседании и члены комиссии, которые не относятся напрямую к академической науке. Например, Мария Михалева из Российского научного фонда поделилась богатейшим опытом РНФ по популяризации науки, а Кристина Саблина и Глеб Федоров из АНО «Национальные приоритеты» рассказали о новых форматах популяризации.

- Какие планы у комиссии на ближайший год?

- План мы формируем сейчас, по итогам заседания. Члены комиссии готовят свои предложения о тех видах деятельности, которые они могли бы реализовать. Будем создавать рабочие группы, привлекая туда и других ученых и журналистов. Нам надо понять, кто и насколько эффективно занимается популяризацией науки в стране, чтобы создать тот самый «доверенный перечень». Из конкретных дел мы планируем совместно с профессионалами из СМИ провести обучение, в первую очередь молодых ученых, тому, как рассказывать о своей работе просто и увлекательно. Сегодня ни в одном университете популяризации науки не учат. А придумывать все с нуля, набивая шишки, наверное, не очень рациональный способ.

Академик РАН Лев Зелёный, научный руководитель Института космических исследований, главный редактор научно-популярного журнала «Земля и Вселенная», член Комиссии РАН по популяризации науки:

- Все, кто занимается популяризацией - а таких в Российской академии наук много - очень ждали этого заседания. Тема важнейшая, однако последние несколько лет она в России оставалась «бесхозной». Академик Владимир Иванов, новый председатель комиссии, блестяще справился со своей

задачей: новый состав комиссии подобран отлично. Первое заседание прошло по-деловому и при этом неформально: состоялось много интересных дискуссий в поисках ответа на вопрос, как лучше организовать эту работу.

А проблемы существуют. Очень много проблем! Обозначу одну из них.

Работа по популяризации науки как будто зависла между Российской академией наук и Минобрнауки РФ. Институты подчинены министерству и получают от него госзадание, где обозначены темы научных работ, за которые ученые отчитываются, в частности научными публикациями в определенных журналах. Этот механизм прописан, но в нем нет ни слова о популяризации. Получается, люди, которые помимо научной работы тратят время и силы на то, чтобы донести результаты своих исследований до широкой аудитории, оказываются кем-то вроде любителей. Они не могут на эту работу сослаться в своем отчете. Но есть ведь и другой опыт: в МГУ, который не подчинен Минобрнауки, разработана система под названием «Истина». Она позволяет учитывать не только публикации ученого в научных журналах, но и его выступления в СМИ - в газетах, по телевидению на федеральных каналах - и публикации научно-популярных статей. Все это идет в его копилку, повышает рейтинг, от которого зависит карьерное продвижение. А вот сотрудники академических институтов этого лишены.

РАН издает четыре научно-популярных журнала: «Энергия», «Природа», «Человек», «Земля и Вселенная». Мы долго пытались добиться, чтобы они вошли в так называемый белый список Научно-издательского совета академии. Однако при всем желании наших коллег этого сделать нельзя из-за формальных критериев: в статьях должны быть ссылки на цитируемые статьи, определенное количество рецензентов и т. п. Для научных статей все это, безусловно, важно, но совершенно непригодно для научно-популярных, которые должны быть интересными, захватывающими, не отвлекать читателя разными формальностями. Ну, не станет школьник разбираться со ссылками!

Кроме научно-популярных журналов РАН есть и другие научно-популярные журналы и порталы - «Знание - сила», «Химия и жизнь», «Наука и жизнь» - там тоже печатаются ученые РАН, рассказывая о достижениях академии громадной аудитории читателей, и многие считают за честь публиковать там свои научно-популярные статьи.

Вообще, на мой взгляд, популяризация науки - дело во многом самих ученых, ее не надо полностью отдавать СМИ и популяризаторам. Свое выступление я начал с провокационной цитаты - высказывания профессора Челленджера, персонажа книги Конан Дойла, известного своей гениальностью и скверным характером: «Лекторы-популяризаторы по сути своей паразиты. Они используют в целях наживы или саморекламы работу своих



Фото Николая Степаненкова

безвестных, придавленных нуждой собратьев. Самый незначительный успех, достигнутый в лаборатории, - один из тех кирпичиков, что идут на сооружение храма науки, - перевешивает все полученное из вторых рук, перевешивает всякую популяризацию, которая может поразвлечь часок, но не принесет никаких ощутимых результатов». Челленджер в пылу спора, конечно, «перегнул палку», но как показал в своем докладе профессор Тимофей Нестик, доля истины в его словах есть - общество действительно больше доверяет самим ученым и хочет получать информацию из первых рук. Таким образом, одна из задач комиссии - найти способы мотивации активно действующих (и обычно очень занятых) ученых к популяризации (и пропаганде) полученных ими результатов. Талант ученого и талант популяризатора не всегда совмещаются в одном человеке, поэтому мы должны всячески поддерживать тех специалистов, которые берут на себя нелегкую задачу грамотно и увлекательно рассказывать российским гражданам - от пионера до пенсионера - о достижениях отечественной науки.

Академик РАН Алексей Солдатенко, директор ФНЦ овощеводства, член Комиссии РАН по популяризации науки:

- Войти в комиссию мне предложила пресс-служба РАН, поскольку у нас выстроилось хорошее взаимодействие по участию нашего центра в популяризации как своей работы, так и частично отделения сельскохозяйственных наук РАН.

Анализируя историю нашего учреждения, вижу, что в нем эта

деятельность никогда не была второстепенным делом. Уже в 1920-е годы С.И.Жегалов (см. «С заданным ускорением», «Поиск», №16) с сотрудниками встречали коллег со всей страны. Уже тогда создавали не только сорта, но и рекомендации, руководства, которые становились достоянием всей отрасли. В годы войны, несмотря на близость фронта, сотрудники читали лекции в колхозах и готовили агрономов-апробаторов. А в 1960-е годы станция стала филиалом ВДНХ - сюда приезжали тысячи посетителей, включая иностранные делегации. Все это - доказательство того, что настоящая наука не может существовать без диалога с теми, для кого она работает. Мы сохранили лучшие традиции - экскурсии для школьников и студентов, выездные консультации, выступления в СМИ - но постарались добавить и новое. Мы сделали экскурсии интерактивными - школьники не просто посещают музей, лаборатории, теплицы, цеха по доработке семян, они имеют возможность поучаствовать в работе. Реализуем эту деятельность в рамках разработанной программы «Наука - духовность - патриотизм».

Популяризация результатов нашей деятельности помогает раскрыть суть работы научного коллектива большому количеству людей. И еще это мост между поколениями. Когда молодой ученый видит, как его идеи понимают и принимают, у него появляется совершенно особенное чувство своей нужности. Если школьник после разговора с нашим ученым заинтересуется созданными нами сортами, попробует их вырастить на своем участке, а через несколько лет придет к нам селекционером, популяризация стано-

вится уже не просто просвещением, а живым продолжением дела, начатого основателями нашего учреждения.

Первое впечатление от заседания комиссии: собрались для реального разговора. Современная наука стала действительно сложной, и объяснять ее необходимо иначе, чем раньше. Запомнилось выступление профессора РАН Т.Нестика: доверие к академии достигло 72%, и почти 70% людей говорят, что наука им интересна. Это значит, что мы работаем не зря. И второй, тревожный вывод: упрощенные игровые подходы подрывают доверие к науке. Отозвалась идея академика Л.Зелёного дать трибуну самим ученым. Так что я ушел с заседания с чувством, что мы на правильном пути, но сделать предстоит очень многое!

По итогу заседания я предложил бы комиссии для проработки три направления. Первое - составить карту реальных, а не виртуальных «точек доступа» к науке по всей стране: музеи, дендропарки, ботанические сады и т. д. Второе - разработать этический кодекс популяризатора. Третье - создать при комиссии экспертный совет по оценке научно-популярного контента в интернете. Нужен тот самый «знак качества», о котором говорили на заседании.

Член-корреспондент РАН Константин Жижин, заместитель директора по научной работе в Институте общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова (ИОНХ) РАН, член Комиссии РАН по популяризации науки:

- В наше время распространение научных знаний и популяризация достижений науки и техники - одна из важнейших задач,

стоящих как перед исследователями, так и перед научными журналистами.

В первую очередь это связано с важнейшей воспитательной функцией - возвращением в гражданах нашей страны грамотного взгляда на окружающий мир и происходящие в нем явления. Во-вторых, у ученых есть обязанность перед обществом - знакомить наших соотечественников с новыми достижениями науки, особенно направленными на улучшение качества жизни, сохранение здоровья, связанными с развитием современных технологий. Это записано в Уставе РАН.

Сформированная РАН комиссия будет выполнять функцию координационного центра для различных групп специалистов, которые ставят перед собой такие цели.

Состав ее очень представительный: и активно работающие ученые, и профессиональные популяризаторы науки, и самые известные наши научные журналисты. Правильность выбора состава показало уже первое прошедшее заседание. Не было вопросов, которые вызывали бы недоумение или молчание зала. По всем выступлениям развернулась достаточно активная дискуссия, прозвучали предложения как творческого плана, так и связанные с подготовкой дорожных карт по популяризации научных достижений в обществе.

Комиссию ждет впереди еще очень большая работа, однако уже сейчас ясно, что многие начинания просто обречены на успех, поскольку очевидны полное взаимопонимание членов комиссии и их желание сделать науку интересной и понятной и детям, и взрослым. ■

Фото с сайта spns37.ru



Из первых рук

Надежда ВОЛЧКОВА

Урок без срока давности

Чернобыль как модель всех ядерных рисков



Игорь УШАКОВ,
председатель Научного совета РАН
по радиобиологии, академик РАН
(Фото Валерия Попова)

▶ 26 апреля 1986 года мир перестал быть прежним. Авария на Чернобыльской атомной электростанции стала крупнейшей техногенной катастрофой XX века по масштабу ущерба, длительности последствий и глубине воздействия на общество. Она не просто изменила представления о безопасности мирного атома, она разделила историю на «до» и «после».

В ликвидации последствий аварии приняли участие сотни тысяч людей - военных и гражданских специалистов. По разным оценкам, через зону работ прошли свыше 600 тысяч ликвидаторов. Их труд и их судьбы стали основой уникального массива научных данных, не имеющего аналогов в мировой практике. В Министерстве обороны СССР уже на исходе года катастрофы был организован Научно-исследовательский отдел «Всеармейский медицинский регистр» - система длительного наблюдения за состоянием здоровья участников ликвидации.

Накопленные за четыре десятилетия сведения легли в основу недавно вышедшей монографии «Чернобыль. Ликвидаторы. Факты и уроки» (В.И.Легеза,

С.Г.Григорьев, И.Б.Ушаков). Эти наблюдения позволили проследить отдаленные медицинские эффекты воздействия радиации, включая рост онкологических заболеваний, изменения в иммунной системе.

Эта книга не только научное издание для клиницистов. В ней

В научном мире Игорь Борисович известен как авторитетный специалист в области авиакосмической, радиационной и экстремальной медицины и физиологии. В 2008-2015 годах он возглавлял Институт медико-биологических проблем РАН, где, в частности, развивались исследования по адаптации человека к экстремальным условиям - от космоса до радиационных воздействий.

Академик Игорь УШАКОВ делится с читателями «Поиска» основными выводами книги и объясняет, почему даже спустя сорок лет Чернобыль не стал

«Сегодня чернобыльские события воспринимаются шире, чем просто авария на атомной станции. Это модель любой катастрофы, связанной с разрушением ядерного объекта.»

дается системный ответ на ключевой вопрос: чему именно научил нас Чернобыль и чему мы пока так и не научились?

Один из авторов монографии, председатель Научного совета РАН по радиобиологии академик РАН Игорь Ушаков, принимал непосредственное участие в ликвидации последствий аварии, обеспечивая противорадиационную защиту военных вертолетчиков.

историей, а остается инструкцией к действию в настоящем.

- Генеральная Ассамблея ООН резолюцией от 8 декабря 2016 года провозгласила 26 апреля Международным днем памяти о чернобыльской катастрофе. Это решение закрепило очевидное: последствия Чернобыля не укладываются в календарь. Они растянуты на десятилетия и поколения. Крупные очаговые пятна радиоактивности образовались

на Украине, в Белоруссии, западных областях России, а также в 17 странах Западной Европы. В результате аварии возникли серьезные технические и экологические, а также сопоставимые по масштабам социальные последствия. Более ста тысяч человек были вынуждены покинуть свои дома в 190 населенных пунктах. Были утрачены десятки тысяч гектаров земли, 90 тысяч квадратных метров жилья и почти 11 тысяч частных домов. После завершения эвакуации начался длительный процесс восстановления, потребовавший значительных ресурсов со стороны государства.

Значительные территории до сих пор остаются загрязненными. Зона отчуждения превратилась в своеобразную «лабораторию под открытым небом», где ученые изучают долгосрочное воздействие радиации на экосистемы.

Сегодня, когда регулярно поступают сообщения об угрозах безопасности ядерных объек-

несении результатов анализа до общества принадлежит ученым. От того, насколько ясно и ответственно нами будет сформулирован наработанный опыт, зависит, сумеет ли человечество избежать повторения подобных катастроф.

Изучение последствий аварии всегда находилось в центре внимания Научного совета РАН по радиобиологии.

Определяющее значение в медицинском обследовании и лечении ликвидаторов на протяжении всех этих лет играл Институт биофизики Минздрава СССР/РФ (ныне - ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России), которым долгие годы руководил академик Леонид Андреевич Ильин. С первых дней катастрофы ученый работал в Чернобыле, лично занимаясь оценкой рисков и преодолением медико-санитарных последствий аварии. Свои наблюдения и выводы он обобщил в книге «Реалии и мифы Чернобыля» (1994), переведенной на многие языки.

Существенный вклад в продолжение профильных медицинских и аналитических исследований вносит и Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М.Никифорова МЧС России, возглавляемый членом-корреспондентом РАН Сергеем Алексаниным.

Нашей научной группой Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины в первые годы после аварии был создан уникальный научный регистр облученных летчиков, который позволил получать наиболее точные медико-биологические данные о влиянии радиации. Причина - в самой специфике профессии: у летчиков всегда есть исходные («нулевые») медицинские параметры, зафиксированные еще со времени учебы в авиационном училище. На этом фоне положение других ликвидаторов Чернобыля выглядело значительно более драматичным: людей направляли в зону в авральном порядке, зачастую без полноценной медицинской документации.

На основе своих исследований мы в 1994 году опубликовали первую в стране научную монографию о ликвидаторах «Человек в небе Чернобыля», посвященную обследованию летного состава и вопросам их радиационной защиты. Название звучит публицистично, но, по сути, это строго научный труд, вошедший в фонды крупнейшей библиотеки и доступный сегодня в Сети.

Отдельной сложностью стала сама возможность публикации этого издания: в условиях жесткого режима секретности каждая строка требовала согласования и разрешения. Позднее у нас вышли и другие монографии, десятки научных статей. И все же именно эту книгу я считаю своей главной наградой - более значимой, чем медаль «За спасение погибавших».

В монографии «Чернобыль. Ликвидаторы. Факты и уроки», изданной к 40-летию катастрофы, проведен анализ того, как менялись показатели здоровья



Прекращать наблюдения и научные исследования недопустимо, ведь они дают знания, которые напрямую влияют на сегодняшнюю и завтрашнюю безопасность.

этих людей на протяжении прошедших десятилетий.

В книге приводится краткий исторический очерк, в котором проанализированы предпосылки и причины чернобыльской катастрофы, источники риска и информация о медико-санитарном обслуживании ликвидаторов. В отдельных главах рассмотрены вопросы, касающиеся заболеваемости ликвидаторов-военнослужащих, приведены данные о динамике ее уровня и структуры как в целом, так и по классам болезней, анализируются материалы о продолжительности жизни, смертности ликвидаторов, причинах летальных исходов. Особое внимание уделено анализу факторов, способных влиять на эти важнейшие показатели.

Что же мы осознали и какие ошибки постарались исправить за прошедшие десятилетия? Вот ключевые выводы, сформулированные в монографии.

Первый урок - сложность факторов воздействия. Радиационное поражение - это не только доза, зафиксированная дозиметром. Это комплексный удар: внешнее облучение, «горячие частицы» в легких, инкорпорированные радионуклиды. Не менее важными оказались и другие моменты: сильный стресс, страх перед радиацией, работа в тяжелых условиях, изоляция от привычной жизни, недостаточный отдых. Чернобыль показал: состояние человека в экстремальных условиях формируется совокупностью воздействий.

Накопленная усталость, сочетание предельных физических и психологических нагрузок нередко оборачивались трагедиями. Самым сильным и до сих пор не отпускающим впечатлением моих командировок в Чернобыль стало участие в работе Госкомиссии, расследовавшей падение вертолета Ми-8МТ 2 октября 1986 года.

Военные летчики трудились на износ, на грани человеческих возможностей. Им приходилось не только пилотировать машины в зоне повышенной радиации, но и самим участвовать в погрузке мешков с песком и цементом,



Фото с сайта sps37.ru

которые затем сбрасывали в разрушенный реактор, чтобы его «запечатать». Это были настоящие герои. Многие ликвидаторы-летчики являлись участниками событий в Афганистане, у некоторых в медицинских документах значилось: «Афган - Чернобыль - Афган - Чернобыль».

Второго октября вертолет подошел к саркофагу, чтобы залить внутрь латекс, препятствующий распространению радиационной пыли. Маневр требовал ювелирной точности, хотя выполнялся уже не в первый раз. Но в тот день он не удался: лопасти несущего винта задели трос подъемного крана. Удар - и машина рухнула на землю, мгновенно вспыхнув. Все четверо находившихся на борту людей погибли.

Второй урок - значение ингаляционного пути заражения. «Горячие частицы» микрометровой размера превращали легкие ликвидаторов в рубцовую ткань. А вдыхание радиоактивных аэрозолей стало одним из ключевых факторов развития заболеваний дыхательной системы и эндокринной патологии, прежде всего поражения щитовидной железы. Она стала мишенью номер один: из-за радиоактивного йода у ликвидаторов развивались зоб, воспаления и даже рак.

Третий урок - роль хронического стресса, который действует не меньше радиации. Длительное нервное напряжение стало одной из главных причин болезней в первые годы после аварии. Именно стресс во многом спровоцировал рост сердечно-сосудистых заболеваний (гипертонии), неврологических проблем, психологических расстройств. Чернобыль наглядно доказал: длительное психоэмоциональное давление подрывает здоровье не меньше, чем физические факторы. А значит, социальная реабилитация и

психологическая помощь не факультатив, а обязательная часть медицинского сопровождения таких больных.

Четвертый урок связан с параметрами риска. Возраст, длительность пребывания в зоне, характер работы - эти факторы оказались не менее значимыми для прогноза, чем умеренные дозы внешнего облучения. Чем дольше он работал, чем выше была нагрузка, тем серьезнее оказывались риски. Именно возраст, стаж и интенсивность труда, а не величина полученной дозы (если она была невелика) играли решающую роль в клиническом течении и исходах заболеваний.

Пятый урок - недоиспользованные возможности медицины.

К моменту аварии уже существовали препараты, способные защитить организм от радиации или снизить ее последствия. Но в первые дни после катастрофы они применялись недостаточно широко. Речь идет, например, о средствах экстренной защиты, препаратах, блокирующих накопление радиоактивного йода, веществах, ускоряющих выведение радионуклидов из организма. Летчики, которых академик Леонид Ильин и профессор Михаил Васин обеспечили индралином, получили шанс. Остальные - нет.

Сегодня этот опыт учтен. Современные средства защиты (калия йодид, ферроцин, пентацин) теперь есть в индивидуальных аптечках и персонала АЭС, и проживающего вблизи станций населения.

Шестой урок: не только медицина, но и качество жизни определяет состояние здоровья. Последствия Чернобыля во многом зависели от того, как люди жили после участия в ликвидации. Те, кому по возвращении достались забота и достойный быт, болели

реже. А те, кого встретили нищета и холодное равнодушие, уходили из жизни раньше.

Именно после чернобыльской аварии в нашей стране на государственном уровне закрепилось понятие «качество жизни» как важнейший фактор здоровья. Такой комплексный подход теперь лежит в основе реагирования на любые радиационные риски.

Сегодня чернобыльские события воспринимаются шире, чем просто авария на атомной станции. Это модель любой катастрофы, связанной с разрушением ядерного объекта. Главный вывод, к которому пришли ученые: такие глобальные бедствия не бывают «чисто техническими». Они рождаются на пересечении инженерных ошибок, управленческих решений, человеческого фактора, усиленных дефицитом открытости, несвоевременным донесением информации.

Важнейшее значение имеет культура безопасности, а не одни радиологические аспекты. Минимизация угроз должна быть приоритетом выше любых производственных задач. Нужны жесткие международные стандарты и независимый контроль. Любые эксперименты допустимы только при полной оценке рисков.

Необходимо помнить и то, что вышедшая из-под контроля ядерная энергия не различает границ и сторон - ее последствия всегда носят общий, трансграничный характер. Обеспечение абсолютной защиты ядерных объектов в условиях любых конфликтов должно рассматриваться как приоритетная межгосударственная задача. И международные договоры здесь должны работать жестко, без исключений.

Поскольку последствия масштабных аварий длятся десятилетиями, исследования не могут быть временной мерой, разовой

кампанией. Необходим постоянный экологический и медицинский мониторинг.

Но вот ведь парадокс: точность научных оценок растет, а общественная память ослабевает. Чем дальше от нас 1986 год, тем выше риск утраты накопленного опыта. Между тем вероятность радиологических инцидентов - как случайных, так и преднамеренных - не уменьшается. Уязвимость ядерной инфраструктуры в условиях конфликтов - реальность, которую нельзя игнорировать.

В этих условиях соблазн считать тему закрытой очень опасен. Чем больше времени проходит, тем яснее становятся реальные последствия катастрофы, прежде всего для здоровья людей. А значит, прекращать наблюдения и научные исследования недопустимо, ведь они дают знания, которые напрямую влияют на сегодняшнюю и завтрашнюю безопасность.

Нужно, наконец, чтобы молодые ученые, выросшие за 40 лет после Чернобыля, знали правду. Не мифы, не спекуляции, а клинические данные, цифры смертности, динамику заболеваемости. Потому что именно им предстоит встать в строй, если случится новая беда.

В общем, Чернобыль - это не только о проблемах атомной энергетики. Это напоминание об управлении рисками, о цене ошибки, о том, что не открытая вовремя информация становится фактором катастрофы не меньшим, чем разрушенный реактор.

Мы храним в памяти и научных архивах груз пережитого. И обязаны передать его тем, кто будет работать с атомом завтра. Чтобы слово «ликвидатор» навсегда ушло из активного словаря вместе с самой возможностью новых Чернобылей. Исследования нельзя прекращать, опыт нельзя терять, уроки нельзя забывать. ■

Сгенерировано при помощи нейросети Arena.ai



Искусственный интеллект требует от программиста и ученого еще более высокого уровня понимания архитектур и процессов.

«систему координат», в которой ответ нейросети можно проверить, оспорить и даже, что самое сложное, заметить в нем фатальную ошибку.

Таким образом, автоматизация не упраздняет фундаментальную подготовку, а превращает ее из инструмента расчета в инструмент высшей экспертизы и контроля. Иными словами, чем совершеннее ИИ-помощник, тем выше интеллектуальная планка для человека, который им управляет.

Гуманитарии будущего

Особый интерес вызвал взгляд на трансформацию гуманитарного знания. Как быть, если твоя профессия связана с созданием текста, а нейросеть генерирует его за секунды? Ответ дал проректор МГИМО Андрей Байков, предложив понятную всем аналогию.

- Когда-то мускульная сила перестала быть производственной необходимостью, став осознанным выбором человека - фитнесом. Сегодня то же самое происходит с мышлением, - заметил он.

По его мнению, университеты гуманитарного профиля постепенно переходят от подготовки «хорошо пишущих людей» к подготовке «авторизаторов» - специалистов, которые не столько создают текст, сколько ответственность за его содержание, верифицируют его и, главное, оценивают на предмет культурной и социальной приемлемости.

Одним из самых острых вопросов дискуссии стала практическая интеграция ИИ в гуманитарное образование. А.Байков представил разработанный в МГИМО регламент, который предлагает уйти от порочной практики «организованного лицемерия», когда преподаватели делают вид, что запрещают нейросети, а студенты - что не пользуются ими. Модель МГИМО строится на «режимах допуска» - от нулевого (только базовая редактура и проверка орфографии) до четвертого (полное использование ИИ для проработки аргументации и структуры).

Профессор Елена Зиновьева в добавление к сказанному об-

гоу и студенту не снижаются, а возрастают. Искусственный интеллект требует от программиста и ученого еще более высокого уровня понимания архитектур и процессов. Ощущение, что мы теперь обойдемся без программистов, глубоко ошибочно.

Этот посыл нашел мощную поддержку в выступлении представителя технического образования. Проректор НИЯУ МИФИ Дмитрий Савкин подтвердил: искусственный интеллект не отменяет фундаментальную физику и математику, а делает их еще более значимыми. В стенах МИФИ, где создан один из ведущих исследовательских центров в области доверенного ИИ для промышленности, ключевая задача - готовить инженеров, способных задавать стандарты и видеть ограничения технологий.

Однако за оптимистичными аналогиями скрывается и вполне реальная педагогическая ловушка, о которой предупреждают эксперты. Когда студент впервые пробует ChatGPT или DeepSeek, у него возникает эйфория всемогущества: машина мгновенно решает задачу, которую он сам мучительно осмысливал часами. Появляется соблазн перестать думать самостоятельно, положившись на «черный ящик». Как отмечает А.Аветисян, именно в этот момент и нужен преподаватель, который объяснит молодому человеку, что он видит лишь ответ, но упускает суть. Ведь путь в науке не менее важен, чем результат. По мнению академика, фундаментальное образование сегодня выполняет новую функцию: оно дает студенту ту самую

Перспективы

Доверяй, но верифицируй

Почему нейросеть не умеет шутить, а студенту нужен рукописный конспект

Татьяна ЧЕРНОВА

► Мир переживает тектонический сдвиг: граница между человеческим творчеством и машинной генерацией стала настолько зыбкой, что порой даже эксперты берут паузу, чтобы понять, кто именно автор того или иного текста. Пока в одних странах вводят жесткие запреты на использование смартфонов в школах, а в других царит полная либерализация, Россия ищет свой научно обоснованный путь. Именно эта тема стала лейтмотивом круглого стола «Роль искусственного интеллекта в науке и образовании», прошедшего на площадке Международного мультимедийного пресс-центра МИА «Россия сегодня». Тон профессиональной дискуссии задал директор Института системного программирования Российской академии наук академик РАН Арутюн Аветисян. Его выступление, дополненное опытом ведущих технических и гуманитарных вузов, позволило взглянуть на проблему как на конкретную задачу, требующую междисциплинарных решений уже сегодня.

Доверие как новая валюта прогресса

А.Аветисян начал с главного, что волнует сегодня и физиков, и лириков: как не отстать от прогресса, но и не стать заложниками «черного ящика» нейросетей? Ответ, по мнению академика, кроется в понятии «доверенный искусственный интеллект». В стратегических документах России этот термин зафиксирован не случайно. В отличие от потребительских сервисов, где ошибка ИИ может вызвать лишь улыбку, в критических отраслях - медицине, науке и, конечно, образовании - цена галлюцинации нейросети становится недопустимо высокой.

- Мы идем гибридным ориентированным путем, как США и Китай, - пояснил Аветисян. - Где-то регулирование избыточно, например, при распознавании лиц на входе в столовую. Но в образовании и науке оно необходимо и опираться должно на серьезные междисциплинарные исследования.

Здесь и проявляется ключевая роль Российской академии наук. Институты РАН, обладая сохранившимися мощными школами математики, психологии и со-

циологии, способны обеспечить ту самую научную базу для создания безопасных стандартов. А.Аветисян подчеркнул: эпоха, когда для разметки данных или создания специализированных моделей хватало обычного пользователя, уходит в прошлое. Следующий этап развития ИИ требует концентрации высококвалифицированных экспертов, способных решать проблему фрагментации знаний и данных. И здесь голос РАН становится решающим в создании архитектуры технологического суверенитета страны.

Иллюзия «отмены» таблицы умножения

Один из самых ярких тезисов выступления касался извечного страха: не заменит ли машина человека? А.Аветисян напомнил историю с калькулятором. Когда-то казалось, что учить таблицу умножения бессмысленно. Однако человечество продолжило это делать, потому что за простыми вычислениями стоит формирование понятийного аппарата, целого мира математического мышления.

- То же самое и с ИИ, - уверен академик. - Требования к педа-

ратила внимание на важнейший аспект, связанный с проявлением политической предвзятости в текстах ИИ и необходимостью информационной гигиены. Исследования, проведенные в МГИМО, показывают: некоторые генеративные модели часто транслируют определенные идеологические и ценностные нарративы. Поэтому еще одна задача преподавателя сегодня - научить студента критически «препарировать» ответ нейросети, понимая, где заканчивается объективная сводка данных и начинается алгоритмическая ангажированность. Также Зиновьева сделала акцент на базовых правилах кибербезопасности - студент должен четко понимать, какие данные можно загружать в облачные сервисы, а какие должны оставаться только в защищенном контуре вуза.

Агенты, «Вики» и исчезающий юмор

Когда разговор заходит о возможности генеративного интеллекта, мы часто подразумеваем его способность заменить рутинный труд: написать код, составить отчет, перевести текст. Однако, как метко заметил в ходе дискуссии эксперт Центра анализа и продвижения результатов научной деятельности МГИМО МИД Василий Виноградов, есть области, где даже самая мощная языковая модель оказывается беспомощной. И самая яркая из них - юмор.

- Попробуйте попросить «Алису» пошутить, - предложил спикер. - Современные языковые модели очень плохо улавливают тонкие связи, на которых строится комическое.

Причина не в недостатке данных, а в самой архитектуре обучения. В основе работы нейросетей лежит токенизация - нарезка текста на мельчайшие смысловые единицы. Каламбуры, игра слов, культурные коды и созвучия разрушаются на этом этапе, словно здание, из которого вынули арматуру. Модель видит статистически вероятное сочетание токенов, но не улавливает остроумия, иронии или сарказма. И если потеря юмора кажется незначительной платой за прогресс, то проблема фрагментации контекста приобретает критическое значение в науке и образовании.

С этой же проблемой ученые сталкиваются при попытке создать «умного библиотекаря» - RAG-систему (Retrieval-Augmented Generation), которая должна извлекать знания из массива документов. Система нарезает текст на фрагменты и зачастую, по образному выражению Виноградова, «обрубает самое интересное». Ключевая мысль автора может быть «размазана» по тексту, спрятана в середине, а векторная база выхватывает лишь формально релевантный кусок, теряя логику повествования.

- Ты читаешь аннотацию и думаешь, что все понял, а самое важное - где-нибудь в сноске на полях, - иронизирует эксперт.

Решением этой дилеммы может стать концепция, предложен-



Сгенерировано при помощи нейросети Aiglena.ai

ная легендарным разработчиком Андреем Карпатым (бывший директор по искусственному интеллекту в Tesla, один из основателей OpenAI), LLM Wiki. Идея захватила умы участников круглого стола своей элегантностью. Суть в следующем: пользователь не просто обращается к языковой модели как к поисковику по документам, а просит ее на основе массива статей и данных создать собственную базу знаний в формате «Википедии» - с чет-

связей. Это создает для преподавателя и студента принципиально новый интеллектуальный ландшафт.

Академическая этика

На фоне головокружительных технологических перспектив особенно контрастным выглядел педагогический опыт, которым поделился заместитель декана факультета международных отношений МГИМО Никита Неклюдов. Казалось бы, какой смысл за-

ним) и просит нейросеть работать исключительно с этим текстом.

- Искусственный интеллект становится на время твоим репетитором, он разжевывает сложные места, помогает структурировать главы, вычленять аргументацию. Но на семинар студент приходит только с листком бумаги, испитым от руки, - раскрывает детали Н.Неклюдов.

В чем глубинный смысл такого подхода? Во-первых, акт письма

ими, оставаясь автором собственных суждений, - подчеркивает Н.Неклюдов. - Искусственный интеллект великолепно решает задачи низкого уровня: составить черновик письма или конспект книги. Но он бессилент там, где начинаются интерпретация, поиск нетривиального или оценка культурной приемлемости. Рукописный конспект - это наш способ сохранить и развить те способы мышления, которые алгоритм просто не в состоянии имитировать.

От частного опыта к научной парадигме

Завершая обсуждение, академик А.Аветисян призвал коллег к осторожному оптимизму, основанному на научной методологии.

- Мы находимся в самом начале пути, и многие наши сегодняшние выводы - это частное мнение, опирающееся на первый, пусть и очень ценный, опыт, - резюмировал директор ИСП РАН. - Но у нас есть мощные научные школы, которые позволяют анализировать риски - с быстрой обратной связью. Мы не станем лудитами, но и не позволим алгоритмам развиваться в отрыве от гуманитарной и этической экспертизы.

Именно в этом срединном итеративном движении - от рукописного конспекта до создания национальной LLM Wiki - и заключается сегодня российская модель развития ИИ в образовании и науке: доверяй, но верифицируй, автоматизируй, но продолжай думать собственной головой. ■

Мы не боремся с технологиями, мы учим студента управлять ими, оставаясь автором собственных суждений.

кой структурой, перекрестными ссылками и иерархией. В такой системе одна LLM выступает в роли «редактора», который обобщает и «линкует» информацию, а вторая - в роли «библиотекаря», который выдает пользователю уже очищенный и верифицированный факт.

- Мы переходим от вопроса «где искать?» к вопросу «как организовать удобным образом?», - пояснил Виноградов.

В парадигме LLM Wiki проблема устаревания бумажного учебника решается на корню - цифровая версия становится живым организмом, постоянно обновляемой системой знаний, где человек-эксперт выполняет роль высшего арбитра и верификатора, проверяющего корректность

ставлять студента писать ручкой на бумаге, если у него в кармане смартфон? Однако именно рукописный конспект становится самым эффективным фильтром от нейрослопа (от англ. slop - «помой») - низкокачественного, бездумно скопированного контента, который выдается за результат самостоятельной работы.

Методика, внедренная на кафедре прикладного анализа международных проблем, построена на гибридном подходе. Разрешено и даже поощряется при домашней подготовке и использовать ИИ, но в строго определенном формате. Студент загружает объемную монографию или статью в закрытый контур проекта (например, в чат-бот с ограниченным доступом к дан-

от руки задействует мелкую моторику и иные участки мозга, способствуя лучшему запоминанию и осмыслению. Студент не может скопировать абзац одним кликом - он вынужден сжать мысль, переформулировать ее, пропустить через собственный понятийный аппарат. Во-вторых, это полностью меняет динамику аудиторной работы. Преподаватель тоже приходит на занятие с рукописным конспектом, демонстрируя личный пример интеллектуальной дисциплины. Семинар превращается в живой диалог, где обсуждается не то, что сгенерировала машина, а то, что осталось в голове у человека после взаимодействия с текстом и алгоритмом.

- Мы не боремся с технологиями, мы учим студента управлять

Фото Елены Понамаревой



Ключевые направления развития угольной отрасли Донбасса пока не сформулированы.

Донбассе усугубили разруху углепрома. Стоит ли овчинка выделки? - спросил Борисенко.

Ученый скепсис журналиста не поддержал, сославшись на исторический пример. В годы Великой Отечественной войны все шахты региона были разрушены и затоплены. Тем не менее после освобождения Донбасса практически все их восстановили за период с 1944-го по 1947 годы.

Но чтобы к шахтерскому Донбассу вернулась былая слава при нашей жизни, ему нужна мощная поддержка ученых. А вот с этим пока не все гладко. В Донбассе несколько научных центров горного профиля, однако они рассеяны по разным ведомствам. Учредитель Института физики горных процессов и «РАНИ-МИ» (Республиканского академического научно-исследовательского и проектно-конструкторского института горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела) - Минобрнауки РФ. МЧС РФ приняло в свое ведение НИИ «Респиратор». Еще семь исследовательских институтов, среди которых организации с почти вековой историей, подведомственны Комитету по науке и технологиям ДНР. Среди них Макеевский НИИ по безопасности работ в горной промышленности, «ДОНУГИ», «ДОНГИПРОШАХТ», «Автоматгормаш им. В.А.Антипова», Донецкий научно-исследовательский, проектно-конструкторский и экспериментальный институт комплексной механики шахт и др. Собрать бы их силы воедино для решения масштабных задач...

- Конечно, общение между директорами, обсуждение возникающих проблем и сейчас идет. Но пока все это на уровне дружеских консультаций. Обьединить возможности всех для решения какой-то крупной задачи весьма сложно. Ключевые направления развития угольной отрасли Донбасса пока не сформулированы. Да, отдельные вузы и НИИ региона готовы действовать, предлагая амбициозные проекты. Но чтобы реализовать их, нужны эффективные инструменты. Они есть, причем уже давно известны в российской практике. Это федеральные исследовательские центры (ФИЦ), ставшие мощными локомотивами прикладной и фундаментальной науки. Они хорошо зарекомендовали себя в Апатитах, Хабаровске, Кемерово, Перми. Видимо, такой «штаб науки» необходим и Донбассу. Он мог бы стать точкой притяжения молодых ученых, стимулировать подготовку нужных отрасли кадров и в конечном итоге обеспечить региону уже в обозримом будущем мощный экономический подъем, - считает Э.Борисенко. ■

Вместе втрое сильнее

Геннадий БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ

Штаб науки

Единый исследовательский центр поможет угледобыче Донбасса



Эдуард БОРИСЕНКО,
директор ИФГП, кандидат технических наук
(Фото предоставлено Э.Борисенко)

► Вместе с углем из земных недр Донбасса за последние пару столетий подняли на-гора десятки миллионов тонн породы, что образовали около полутысячи искусственных отвалов. Небольшая часть добытого угля осталась и в них. Поэтому терриконы - объекты повышенной экологической опасности, склонные к самонагреванию вплоть до возгорания. Большинство из них, правда, уже выгорело, но до конца не остыло. И теперь они могли бы послужить людям своеобразными «котельными». Как это сделать, знают ученые донецкого Института физики горных процессов (ИФГП).

- Терриконы - колоссальные аккумуляторы солнечной энергии. Интенсивно прогревшись летом, они осенью и зимой излучают жар, но не залпом, а постепенно, месяц за месяцем. К тому же терриконы не только сохраняют полученную энергию, но и генерируют ее благодаря жизнедеятельности микроорганизмов, прежде всего сероокисляющих и железоокисляющих бактерий. Мы работаем над тем, чтобы вы-

яснить сезонные перепады температур терриконов. Для начала создали устройство непрерывного мониторинга разогрева поверхностного слоя отвала - до 3 метров глубиной. Мониторинг позволяет определить целесообразность извлечения тепловой энергии из отвала, - рассказывает директор ИФГП кандидат технических наук Эдуард Вадимович БОРИСЕНКО.

В институте уже разработаны проекты теплоуловителей, которые можно эксплуатировать в терриконах. Нагретая в них вода будет поступать по закрытому контуру туда, где требуется обогрев. Оптимальным решением, по мнению Борисенко, было бы создание вблизи терриконов тепличных агрокомплексов. И не только в Донбассе. Интерес к этим идеям проявили в Магнитогорске, близ которого образовалось множество отвалов породы. В Донецке же еще считают, что, в принципе, возможно преобразовать тепловую энергию напрямую в электрическую с помощью так называемых термопар. Здесь рас-

считывают на сотрудничество по этому вопросу с НИЦ «Курчатовский институт».

Природа не терпит пустоты. И если из недр извлекли полезные ископаемые и целые «горы» породы, ничем не заполнив образовавшиеся полости, то рано или поздно земная поверхность над этим местом просядет. Так называемая подработка территорий стала настоящей головной болью многих угледобывающих регионов мира. Это когда улицы, площади, дома и целые кварталы, построенные рядом с шахтами, вдруг начинают проседать, разрушаться, а людей требуется отселить.

Статистика этих процессов по Донбассу впечатляет: за пару веков горнопромышленных работ здесь было открыто свыше 1000 шахт, выдано на поверхность свыше 11,8 куб. км горных пород и угля. Более 5 тысяч куб. км пород карбона просели над горными выработками, вследствие чего грунт над рядом углепромышленных районов опустился на 0,1-3,7 метра.

Образование же «блюдец проседания» еще увеличило интенсивность фильтрации атмосферных осадков в подземные водоносные горизонты. В итоге это привело к нарушению водного баланса территории, ударило по экосистеме Донбасса. В результате произошло исчезновение родников и колодезь, резкое снижение уровней зеркала подземных вод.

- Мы располагаем огромной массой информации по гидрогеологии Донбасса. Однако она стремительно устаревает под влиянием техногенеза, говорит Борисенко, быстро меняется. Здесь усилий одного нашего института явно недостаточно. Необходимо комплексное обследование региона с углубленным анализом имеющихся материалов различных ведомств, чтобы свести

полученную информацию в единый массив. Необходимо создавать современный цифровой банк экологических, геологических и гидрогеологических данных Донбасса. Он сможет стать основой результативности мониторинга окружающей среды. Если не начнем собирать информацию, анализировать ее и делать выводы, то продолжим жить вслепую на собственной земле, - считает директор института.

ИФГП Донецка уже начал работу в этом направлении. Одной из центральных тем стало изучение изменений физико-механических свойств горных пород в процессе их водонасыщения. Сейчас практически все шахты Донбасса подвергают мокрой консервации, и важно знать, что происходит после их затопления, как это скажется на оседании поверхности, изменении рельефа. Пока что расчеты таких процессов несовершенны из-за малого количества исходных данных.

Простых и быстрых ответов здесь ждать не стоит. Борисенко вспоминает: когда в 1990-е годы в Донбассе началась реструктуризация угольной отрасли с массовым закрытием шахт, многие предрекали, что из-за пустот, образовавшихся под землей в процессе угледобычи, произойдет колоссальное смещение поверхности. Однако обстановка, за редкими исключениями, оставалась спокойной. Предварительные проработки показали, что не все породы теряют прочность от увлажнения, однако часть от лишней влаги увеличивается в объеме. Когда настанет пора реанимировать угольную промышленность Донбасса, горняки должны знать точно, что у них «под ногами и над головой», а не действовать вслепую.

- А может, и реанимировать-то уже нечего, - засомневался я, - тем более что и боевые действия на

photogenica.ru



независимость и мощь современного государства. Текущий этап конкуренции за глобальное влияние требует особого внимания к накоплению, использованию и защите практически всех видов данных для достижения экономических, коммерческих, технологических и военных преимуществ. Эта истина отчетливо проявляется себя в пока еще мирном противостоянии на мировой арене Китая и США, а также стоящих за ними их стратегических союзников.

В опубликованной The New York Times статье «Самый могущественный в мире брокер данных выигрывает войну против США» в сентябре 2021 года утверждалось, что в развернувшейся борьбе за глобальное

же стали делиться с теми же структурами своими массивами информации, по существу их не контролируя.

Судя по факту учреждения на международном уровне такой структуры, как ВОД, Пекин, несомненно, будет ее пестовать и продвигать в качестве нового пространства, способного ускорить создание продуктов и услуг на основе информации от разных стран с несовместимыми нормами конфиденциальности и безопасности. Тем самым Китай еще больше укрепляет свое лидерство в этой области и не слишком пострадает от попыток Вашингтона и его союзников обойти его по такому ключевому показателю экономики искусственного интеллекта, как данные.

Учитывая достигнутый уровень стратегического партнерства и двусторонних отношений России и Китая, возникает вопрос перспективы российского участия в ВОД с учетом, безусловно, ее неправительственного и некоммерческого статусов, то есть на уровне отдельных учреждений и организаций. Попытку оперативно найти ответ на него предпринял Российский центр научной информации (РЦНИ) в ходе недавно состоявшихся переговоров об установлении двустороннего сотрудничества с Институтом научно-технической информации Китая, его Центром наукометрии и оценочных исследований (ISTIC) при посредничестве посольства КНР в Москве. Интерес к данной теме, несомненно, способны проявить и другие российские организации, работающие в различных секторах отечественного информационного пространства, выступающие поставщиками и получателями данных, а также поставщиками услуг в их обработке.

Участие в ВОД помимо очевидной выгоды для ее учредителей несет в себе риски, связанные с неравномерностью внедрения ИИ-технологий в разных странах, - преимущества получают представители государств, обладающих наибольшими вычислительными мощностями: тот же Китай, США, Япония, члены ЕС. России в этом списке пока нет, она может лишь выступать генератором, «питающим» своими материальными и интеллектуальными ресурсами основанные на ИИ инструменты, используемые вышеуказанными странами - фактическими бенефициарами подобных глобальных ИТ-проектов. Для понимания этого достаточно сравнить менее 8 миллиардов рублей, израсходованных в 2025 году в рамках реализации в России Национальной стратегией развития ИИ до 2030 года, с инвестированными на те же цели 500 миллиардов долларов в США и почти триллионом юаней в Китае.

Но оставаться в стороне не получится. Необходимо наращивать собственные вычислительные мощности, быстрее осваивать и внедрять новые отечественные ИИ-технологии, что позволит стать полноправным участником такого проекта, как ВОД, и подобных ему, появление которых не за горами. ■

“
Информация – это «нефть XXI века», ресурс, обеспечивающий всестороннюю независимость и мощь современного государства.

доминирование Пекин «уже опережает Соединенные Штаты и их союзников в одной важнейшей области - в сфере данных». В публикации утверждалось, что Китай добивается этого путем изоляции от остального мира китайских данных (отражающих модели поведения порядка 1,4 миллиарда человек населения КНР), установления экстерриториальных полномочий над глобальными информационными потоками, создания юридических препятствий для работающих в Поднебесной иностранных компаний, одновременно поглощая данные других стран по всему миру. «Пока Китай побеждает, а Запад практически не вступает в борьбу», - заключали авторы статьи.

За прошедшие со времени ее публикации годы Китай продолжил разработку правовых механизмов, обеспечивающих использование в своих стратегических интересах прежде всего массивов иностранных данных наряду с ужесточением законодательства о защите информации, создающейся в КНР, в том числе персональных и данных зарегистрированных иностранных компаний. В результате такие компании, как Tesla, Apple и другие, вынуждены были выстроить в Китае собственные центры обработки данных в партнерстве с китайскими государственными структурами, а также китайские технологические гиганты, как Alibaba и Tencent, так-

А как у них?

Время диктует

Китай предлагает миру новый формат обмена информацией



Олег БЕЛЯВСКИЙ,
директор РЦНИ
(Фото Николая Степаненкова)



Александр ШАРОВ,
советник директора РЦНИ
(Фото Николая Степаненкова)

► Китайские и ведущие мировые СМИ сообщили о создании по инициативе КНР новой международной Всемирной организации данных (World Data Organization - WDO) со штаб-квартирой в Пекине, ориентированной на глобальное управление данными и их развитие.

Согласно тем же источникам, целью этой первой в мире неправительственной некоммерческой организации такого профиля является содействие упорядоченному развитию и использованию больших массивов данных, управление ими в глобальном масштабе, преодоление барьеров в их обмене, получении и использовании отдельными странами помощи в снижении затрат на соблюдение требований к обработке

данных. Достижению этой многоплановой цели должно способствовать создание экосистем применения данных в практических областях, таких как здравоохранение, образование, энергетика, для реализации конкретных проектов и разработки инноваций. Эти ключевые цели и миссию возглавляемая китайскими представителями организация выдвигает на период до 2030 года.

На прошедшем 30 марта 2026 года учредительном собрании Всемирной организации данных был принят ее устав и назначено руководство. Объявлено, что ВОД уже насчитывает более 200 членов из 40 стран (компании, университеты, аналитические центры, финансовые учреждения, в том числе из таких отраслей, как

здравоохранение, энергетика, интернет, автомобилестроение), ряд международных организаций. Таким образом, в дополнение к уже имеющимся в этой сфере порталам открытых данных при ООН (UN Data), Всемирного банка (World Bank Open Data), Международного научного совета (World Data System) возникла особая типа инфраструктура управления и обмена информацией в формате глобального сообщества, открытая для присоединения к ней новых участников и позволяющая, в принципе, каждому из них создавать конфиденциальные продукты и услуги на основе консолидируемых данных.

Общепризнано, что информация - это «нефть XXI века», ресурс, обеспечивающий всестороннюю

photogenica.ru



Контур

Пока длится пауза

Востоковеды предложили сценарии развития конфликта в Персидском заливе

Светлана БЕЛЯЕВА

► Ситуация на Ближнем Востоке остается крайне сложной и нестабильной. Для ее профессионального анализа и выработки взвешенных прогнозов ведущие российские ученые - востоковеды, политологи, специалисты по международным отношениям и энергетической политике - собрались за круглым столом в пресс-центре МИА «Россия сегодня». В ходе дискуссии были детально разобраны военные, дипломатические, внутривосточные и экономические аспекты текущего момента, а также даны прогнозы относительно того, как конфликт может развиваться в обозримой перспективе.

Руководитель секции исследований стран Ближнего Востока и Северной Африки профессор факультета мировой экономики и мировой политики НИУ ВШЭ, чрезвычайный и полномочный посол Андрей Бакланов обратил внимание на парадоксальный характер нынешней ситуации, которая сочетает в себе военные удары, противоречивые публичные заявления сторон и ведущиеся конфиденциальные переговоры. По словам Бакланова, все это свидетельствует о том, что ни военная опция, которая выглядит неубедительно и не достигает поставленных целей, ни диплома-

тическая, которая готовится недостаточно тщательно и не приносит ощутимых результатов, не являются доминирующими. В результате сложилась патовая ситуация. При этом характер военных действий кардинально изменился по сравнению с XX веком: если раньше войны начинались с целью достижения победы, то теперь военная опция превратилась в инструмент «подавления» другими методами.

В качестве новой и неожиданной тенденции, которая назревает в регионе, Бакланов назвал вопрос об оплате за проход судов по водным магистралям. Он обратил внимание, как живо на эту идею, инициированную иранцами, отреагировал президент США.

Россия, со своей стороны, подготовила очередной пакет предложений по системе безопасности и сотрудничеству в Персидском заливе. Как уточнил А.Бакланов, он передан послам арабских стран. Наряду с традиционными подходами в этом пакете усилен вопрос о создании мониторинговых групп, которые бы контролировали, что на самом деле происходит в регионе.

Американо-израильская агрессия против Ирана явилась важным рубежом в процессе ломки всей системы международных отношений, которая началась с приходом Трампа в Белый дом, заявил чрезвычайный и полномочный посол

Вениамин Попов. За короткий срок президент США сумел переругаться со всеми, включая папу Римского. На сегодняшний день итогом военных действий в Персидском заливе стала «ничья», а это означает колоссальную победу Ирана, поскольку ни Америка, ни Израиль не достигли поставленных перед собой целей. В самих Соединенных Штатах это достаточно хорошо понимают. Конгресс, только что возвратившийся с каникул, занимается подготовкой резолюции об отстранении Трампа от власти на основе двадцать пятой статьи Конституции. Хотя неизвестно, удастся ли осуществить это на практике, сама тенденция показывает раскол в американском обществе. Да и страны Персидского залива оказались в тупике, поскольку убедились в том, что американские базы на их территории не защищают, а, наоборот, делают их безопасностью весьма уязвимой.

Интересно, что большинство американцев осуждает не только войну, но и Израиль за то, что он втянул Америку в этот ненужный конфликт.

Старший научный сотрудник Института востоковедения РАН Владимир Сажин выступил с позиции профессионального ираниста и представил детальный анализ внутривосточной ситуации в Иране. Он заявил, что урон, нанесенный Ирану двумя войнами (двенадцатидневной войной прошлого года

и нынешней), очень силен. При этом и до последней войны ситуация в иранской экономике была не лучшей - там сложился системный кризис во всех сферах. Инфляция составляла в среднем 65-70%, а на основные продукты питания доходила до 200%. При этом около 60% населения Ирана (богатейшей по своему потенциалу страны) находятся за чертой бедности.

В.Сажин обозначил важное различие во взглядах администрации Трампа и израильского руководства на Иран. По его глубокому убеждению, президенту Трампу абсолютно все равно, какой режим в Иране - демократический, монархический или нынешний исламский. Главное для него, чтобы Иран в любом виде следовал его указаниям и инструкциям. Израиль же вообще не допускает существования исламского режима и на протяжении десятков лет утверждает, что Иран должен быть стерт с политической карты мира.

Сажин назвал нынешний момент «антрактом» и высказал мнение, что Трамп хочет дать своим вооруженным силам передышку, провести техническое обслуживание боевой техники и подготовиться к новым действиям. По его данным, сейчас из США через Европу на Ближний Восток идут целые караваны транспортной авиации. Поэтому, по мнению ученого, продолжение конфликта неизбежно, если, конечно, Трампа не остановит конгресс.

По словам заместителя директора ИСК РАН по научной работе Андрея Евсеенко, в регионе сохраняется весь набор политических противоречий, которые наполняли конфликт, а стороны не продемонстрировали готовности отступить от своих максималистских требований. Поэтому впереди новый раунд американо-израильско-иранского противостояния. Говоря о том, кто может остановить Трампа, Евсеенко



Трамп не получил явного символа успеха - такого, как падение режима, сдача сотен килограммов обогащенного урана, - или какой-то яркой победы.

заявил: прежде всего он сам, поскольку сложившаяся ситуация несет колоссальные риски для главы Белого дома, вплоть до прекращения политической карьеры.

Ученый напомнил, что военное и разведывательное сообщество США адекватно оценивало потенциал Ирана и призывало к сдержанности и дипломатическому подходу. Однако Дональд Трамп уверовал в то, что иранский режим еле стоит на ногах и его можно сбить одним ударом. Именно поэтому он столь агрессивно реагировал на любые сообщения о том, что Иран оказывает сопротивление. Нынешняя передышка, по мнению А.Евсеенко, связана с тем, что Трамп не получил явного символа успеха - такого, как падение режима, сдача сотен килограммов обогащенного урана, - или какой-то яркой победы, которая позволила бы ему лично для себя подвести черту под нынешним витком конфронтации.

Руководитель Департамента политологии Финансового университета при Правительстве РФ Константин Симонов сфокусировался на энергетическом измерении конфликта. Высокие цены на энергоносители привели к тому, что американская сланцевая индустрия, еще недавно обсуждавшая проблемы нерентабельности многих проектов, теперь празднует новый уровень цен, а американские производители продают свою нефть существенно дороже биржевых индексов. Запускаются проекты, которые еще несколько месяцев назад были немислимыми, инвесторы приходят в Мексиканский залив с проектами глубоководного бурения. Добывающая Америка создает себе стратегические преимущества, обгоняя Россию и Саудовскую Аравию по добыче более чем на треть. Потребителям же объясняют, что нужно немного потерпеть и в перспективе стоимость энергоносителей для них будет на порядок ниже, чем для прямых конкурентов.

Что касается логистики, США организовали, по сути, двойную блокаду Ормузского пролива. К.Симонов пояснил: США четко показывают, что они собираются задерживать все танкеры с иранской нефтью.

Все участники дискуссии сошлись в том, что конфликт далек от завершения, а его развитие будет зависеть от сложного переплетения внешних и внутренних факторов, включая внутривосточный расклад сил в США и Иране, а также глобальную борьбу за первенство в энергетической сфере. ■



Интердайджест

Рубрику ведет научный журналист
Марина АСТВАЦУРЯН

Они существуют!

Первые звезды Вселенной обнаружены в нескольких независимых наблюдениях. Об этом сообщает Space Daily.

► Космический телескоп «Джеймс Уэбб» (James Webb Space Telescope) представил самые убедительные из когда-либо полученных наблюдательных доказательств существования звезд третьего поколения, которые осветили темную Вселенную в раннем космосе. Результаты, основанные на независимых подтверждениях от нескольких исследовательских групп, сосредоточены на крошечном объекте-компаньоне вблизи одной из самых далеких когда-либо наблюдавшихся галактик.

То, что звезды третьего поколения существуют, астрофизики предполагали давно, но их никогда еще не наблюдали напрямую. Стандартная космологическая теория утверждает, что первые звезды образовались из облаков почти чистого водорода и гелия - единственных элементов, образовавшихся во время самого Большого взрыва. Эти звезды горели с большой силой и быстро умирали, заселяя Вселенную более тяжелыми элементами в результате своих взрывных смертей. Но запечатлеть одну из них в момент сияния до сих пор было не удавалось. Новые данные получены в результате наблюдений за небольшим объектом вблизи галактики-хозяина GN-z11, одной из самых далеких подтвержденных галактик в наблюдаемой Вселенной. Исследовательские группы обнаружили слабые эмиссионные линии от этого объекта. Наблюдения с использованием спектрографа NIRSPEC Integral Field Unit телескопа JWST позволили разделить этот сигнал на два отдельных компонента: эмиссионные линии дважды ионизированного гелия и водорода. Признаки

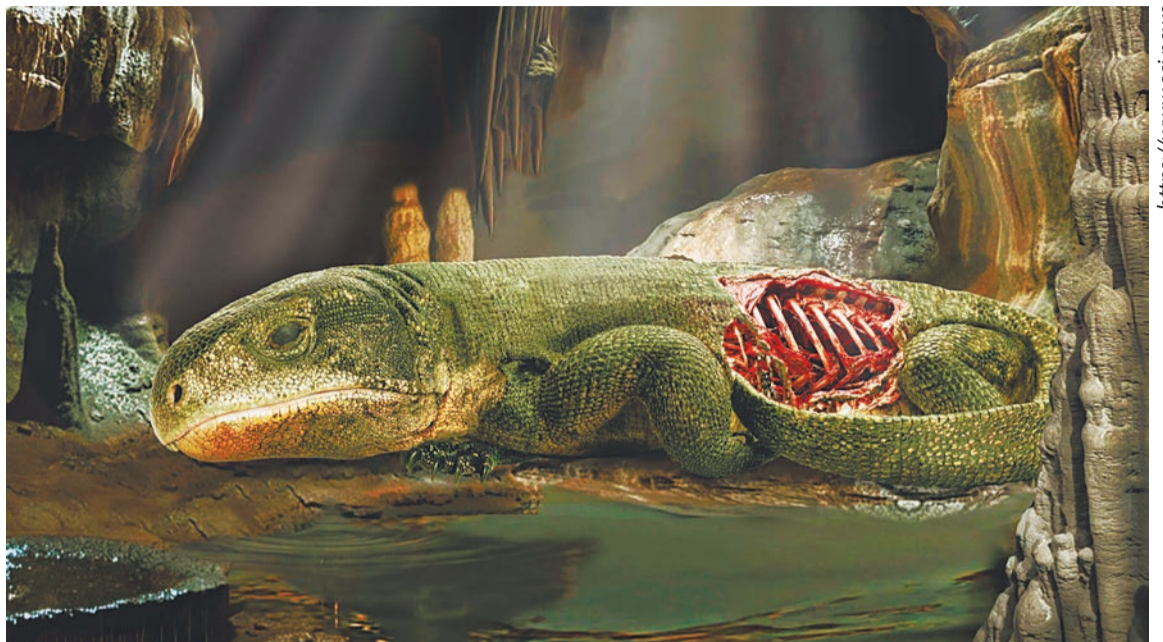
более тяжелых элементов обнаружены не были.

Отсутствие металлов является критически важной деталью. Каждое поколение звезд после первого включало более тяжелые элементы, образовавшиеся в результате предыдущих звездных взрывов. Обнаружение источника, излучающего только линии гелия и водорода, - это тот характерный признак, который теоретики давно предсказывали для звезд третьего поколения. Особую ценность открытию придает независимое подтверждение данных. Одни исследовательские группы обнаружили сигнал гелия и опре-



Результаты сосредоточены на крошечном объекте-компаньоне вблизи одной из самых далеких когда-либо наблюдавшихся галактик.

делили его компоненты, в то время как другие (независимо друг от друга) идентифицировали линии излучения водорода из того же пространственного местоположения. Два исследования, использующие разные аналитические подходы, направлены на один и тот же крошечный участок неба и обнаруживают одинаковые признаки отсутствия металлов. Это совпадение представляет собой наиболее убедительное на сегодняшний день доказательство существования звезд третьего поколения. ■



https://www.sci.news

Полной грудью

Найдено древнейшее свидетельство реберного дыхания. С подробностями - Sci.News.

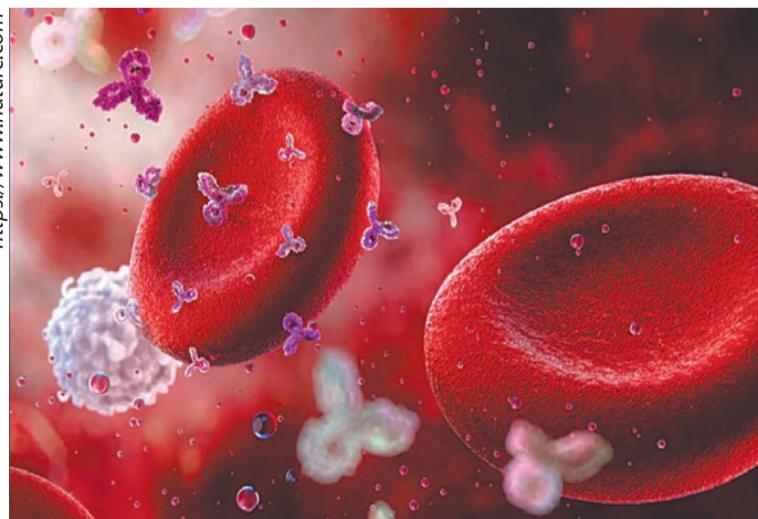
► Климат пермского периода, закончившегося около 250 000 лет назад, характеризовался все возрастающей засушливостью. Это способствовало переходу позвоночных из водной среды на сушу и стало важнейшим этапом их эволюции. Ранним амниотам - четвероногим с зародышевыми оболочками - потребовались новые способы дыхания, чтобы выживать в засушливых условиях. Более ранние амниоты полагались преимущественно на глоточное и кожное дыхание, тогда как более поздние закачивали воздух в легкие, используя для этого ребра и грудную клетку. Поскольку мягкие ткани практически никогда не окаменевают, прямые доказательства того, как и когда произошел переход к такому типу дыхания, до сих пор отсутствовали. Международная группа палеонтологов исследовала образцы раннего пресмыкающегося Captorhinus aguti возрастом 289 миллионов лет, которые сохранили трехмерный кожный покров, полный плечевой пояс и грудную клетку с хрящами, а также - что наиболее поразительно - остатки белков, которые почти на 100 миллионов лет древнее самого старого из ранее известных примеров белков наземного позвоночного. По словам одного из авторов публикации об открытии в журнале Nature, Итана Муни (Ethan Mooney) из Гарвардского университета (Harvard University), Captorhinus aguti - это любопытное, похожее на ящерицу существо, которое играет

ключевую роль в понимании эволюции ранних амниот. «Это создание, достигавшее в длину более пяти сантиметров, входило в число самых ранних известных пресмыкающихся, начавших осваивать жизнь на суше. В свое время они были процветающей и многочисленной группой», - говорит Муни.

Три хорошо сохранившихся образца Captorhinus aguti были обнаружены в уникальных пещерных системах близ Ричардс-Спер в штате Оклахома. Окаменелости были заключены в мелкозернистую глину и пропитаны нефтью, что позволило выявить ранее неизвестные структуры. В одном из образцов палеонтологи идентифицировали сегментированную хрящевую грудину, грудные ребра, промежуточные ребра, а также структуры, соединяющие грудную клетку с плечевым поясом. Рассмотреть эти структуры у раннего пресмыкающегося и реконструировать полный дыхательный аппарат раннего амниота удалось впервые в истории палеонтологических находок. «Использование мускулатуры грудной клетки стало эволюционным нововведением, имевшим фундаментальное значение для освоения суши этими древнейшими предками современных пресмыкающихся и млекопитающих», - заключает руководитель исследования Роберт Р. Райс (Robert R. Reisz) из Университета Торонто (University of Toronto) и Цзилинского университета (Jilin University). ■

Три в одной

CAR-T-терапия показала высокую эффективность в лечении тяжелой патологии. Об этом пишет Nature News.



https://www.nature.com

► Группа врачей-исследователей из Университета Фридриха-Александра Эрлангена-Нюрнберга (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg) в Германии описала в журнале Cell случай применения модифицированных иммунных клеток для терапии пациентки с тяжелой, устойчивой к лечению аутоиммунной гемолитической анемией, осложненной сопутствующими идиопатической тромбоцитопенической пурпурой и антифосфолипидным синдромом. Все три патологии представляют собой аутоиммунные заболевания, связанные с В-клетками иммунной системы и характеризующиеся наличием патогенных аутоантител. По сути, это проявление одной патологии - нарушения регуляции функций В-клеток, но их сочетание у одного больного - большая редкость. В-клетки 47-летней пациентки, о которой

идет речь, вырабатывали антитела, которые по ошибке атаковали ее собственные эритроциты, вызывая аутоиммунную гемолитическую анемию. Кроме того, они атаковали тромбоциты, что привело к развитию иммунной тромбоцитопении, а также некоторые белки, связывающие жиры, что спровоцировало антифосфолипидный синдром. Истощение запасов эритроцитов требовало регулярных переливаний крови: в среднем требовался один пакет крови в день, а иногда - до трех. Дефицит тромбоцитов повышал риск неконтролируемых кровотечений, а снижение уровня белков, связывающих жиры, делало кровь более склонной к образованию тромбов. По словам соавтора публикации Фабиана Мюллера (Fabian Müller) из Университетской клиники Эрлангена (University Hospital Erlangen), сбои в работе иммунной системы, создающие условия для возникновения одного аутоиммунного заболевания, мо-

гут повышать вероятность развития второго. Однако эта пациентка стала первым человеком в его практике, у которого наблюдалось сочетание сразу трех таких заболеваний.

При лечении с помощью CAR-T-клеток пациента выделяют его собственные Т-клетки (Т-лимфоциты), которые затем подвергают модификации, чтобы они могли эффективно атаковать и уничтожать конкретную мишень. Исследователи модифицировали Т-клетки пациентки таким образом, чтобы они атаковали белок, присутствующий исключительно на поверхности В-клеток. Уже через месяц после прохождения CAR-T-терапии уровень эритроцитов в крови пациентки пришел в норму. Сейчас, спустя 14 месяцев после введения единственной дозы препарата, она не принимает никаких лекарств, а симптомы заболевания у нее полностью отсутствуют. ■

Взгляд на проблему

Безошибочная пробежка

Как не навредить себе на пути к здоровью

Пресс-служба НГТУ НЭТИ

► Бег - один из самых доступных способов улучшить и поддержать физическую форму, однако он требует грамотного подхода, без которого пробежка может закончиться болями в мышцах или травмой. О таком подходе и рассказал доцент кафедры физического воспитания и спорта, старший тренер-преподаватель Новосибирского государственного технического университета НЭТИ Владимир Косарев:

- Зачастую начинающие любители здорового образа жизни во время пробежек дышат только носом, из-за чего организм страдает от недостатка кислорода, одышки и головокружения. Чтобы избежать этого, при беге средней и высокой интенсивности следует дышать одновременно ртом и носом и переходить на привычное носовое дыхание только после пробежки. Использовать носовое

дыхание рекомендуется только при беге трусцой.

Еще одной распространенной ошибкой новичков или любителей является неправильная постановка стопы на грунт. Избежать травм, по мнению специалиста, поможет приземление на среднюю часть стопы. Это оптимальный вариант для бега в медленном и среднем темпе.

Другая нередко встречающаяся ошибка - приземление на переднюю часть стопы. Это характерно для быстрого бега, так бегают спринтеры. Но при такой постановке стопы ноги быстро устают, и очень часто после бега возникают боли в икрах или передней части голени.

Важна во время бега и правильная работа рук: когда они согнуты почти под прямым углом, работают только в плечевых суставах, а собранные в свободный кулак кисти при беге двигаются почти параллельно и не пересекают центральную линию тела. Это помогает поддерживать равновесие



Сгенерировано ИИ «Алиса»

“ При беге средней и высокой интенсивности следует дышать одновременно ртом и носом и переходить на привычное носовое дыхание только после пробежки.

и не допускать «скручивания» тела.

Обувь для бега так же важна, как и техника движений, поэтому к выбору кроссовок придется относиться внимательно. Для асфальта, по мнению В.Косарева, подойдут

специальные беговые кроссовки с высокой степенью амортизации, для пересеченной местности - обувь с протектором средней высоты для хорошего сцепления. А вот от тонкой или жесткой подошвы и высокой шнуровки лучше

отказаться: они не дадут поставить правильную технику.

- Общий совет: если у вас есть какие-нибудь проблемы со здоровьем, то перед тем, как заняться бегом, следует посоветоваться с врачом, - подчеркнул преподаватель. ■

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ 1926

Старые подшивки листаёт Татьяна Циркина

ДВА ПЕРИОДА НЭПА

В своем хозяйственном развитии наша страна вступила в новый период НЭПа, в период прямой индустриализации. Пять лет прошло с тех пор, как Владимир Ильич провозгласил новую экономическую политику. Основная задача, стоявшая тогда перед нами, состояла в том, чтобы в условиях новой экономической политики построить социалистический фундамент нашего народного хозяйства. К этой основной задаче мы подходили тогда, в первый период НЭПа, начиная с 1921 года, под углом зрения развития прежде всего сельского хозяйства. Тов. Ленин говорил: «Наша задача - построить социалистический фундамент народного хозяйства, развитую индустрию. Но для того, чтобы развить индустрию, необходимо начать дело с сельского хозяйства». Таков был первый период новой экономической политики. Теперь мы вступили во второй период НЭПа. Самое важное состоит теперь в том, что центр тяжести переместился в сторону индустрии. Теперь само сельское хозяйство не может двигаться вперед, ежели вовремя не подашь сельскохозяйственных машин, изделий промышленности и т. д. Поэтому, ежели тогда, в первый период НЭПа, дело развития народного хозяйства в целом упиралось в сельское хозяйство, то теперь оно уперлось в прямое развертывание индустрии.

«Правда» (Москва), 18 апреля.

ИЗМЕНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗ НАЛОГА

«Если взять в целом все крестьянские дворы то картина получится следующая: бедняцкое население, составляющее около 20% всех крестьянских дворов Союза, нало-

го вовсе не платит. Маломощные середняцкие хозяйства, примерно 45% всех дворов Союза, в среднем должны будут заплатить с двора по 6 руб. 70 коп. Группа зажиточных середняков (20% всех дворов Союза) должна будет платить по 20 руб. с каждого двора в среднем. Наконец, наиболее состоятельная группа крестьянского населения (15% всех дворов Союза) должна будет уплатить в среднем по 51 руб. налога с каждого двора». Из доклада наркомфина тов. Брюханова.

«Известия» (Москва), 21 апреля.

УЧАСТНИКИ ЭКСПЕДИЦИИ АМУНДСЕНА В АКАДЕМИИ НАУК

«Мы рады оказать гостеприимство и нужное содействие вашему делу, - заявляет представитель Ленсовета тов. Гальперштейн. - В вашем лице мощная современная техника пришла на помощь железной воле и настойчивости человека в его стремлении все видеть и все постичь». Горячую благодарность правительству и ученым СССР выражает помощник начальника экспедиции Ларсен: «Никто так не ценит русских полярных исследователей, - говорит он, - как Амундсен. Он часто пользуется их трудами в своих научных работах». «Мы знаем и удивляемся грандиозности научного движения в новой России, - отвечает на приветствия полковник Нобиле. - Особо сердечный характер приема, оказанного нам русским народом, показал, что наши начинания выходят из пределов национальных интересов».

«Красная газета» (Ленинград), 22 апреля.

БОРЬБА УГЛЕКОПОВ АНГЛИИ

ЦК английской Компартии опубликовал декларацию: «Исполнительный комитет Компартии заявляет, что великая борьба в промышленности, которая была им предсказана, в настоящее время разгорелась, и что только теснейшее единство и решительность со стороны всего рабочего движения могут предотвратить поражение. Компартия призывает рабочих, занятых в других отраслях промышленности, оказать давление на своих вождей в целях поддержки горнорабочих. Поражение углекопов нанесло бы страшный удар борьбе за лучшие условия жизни и повлекло бы за собой сокращение заработной платы для всего рабочего класса. Совету профсоюзов предлагается созвать совещание исполкомов союзов, дабы ответить на всякую попытку сокращения заработной платы углекопов путем объявления всеобщей забастовки.

«Гудок» (Москва), 23 апреля.

ВЕЛИЧАЙШАЯ В МИРЕ ФОТОКАМЕРА

Самая большая в мире фотографическая камера сконструирована недавно в Германии. Длина ее около 7 метров, негатив весит 45 килограмм. Недавно при помощи этой камеры была снята панорама Неаполя. Получился колоссальный фотографический снимок в 12 1/2 метров длины и в 2 метра ширины. Эта камера-гигант имеет большое практическое значение, в частности в топографии и военном деле. Представляя собой одновременно фотографию и карту, снимки дают точное фотографическое изображение мельчайших деталей местности.

«Красная газета» (Ленинград), 24 апреля.

