

РАН МОБИЛИЗУЕТ СИЛЫ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ
НОВЕЙШЕЙ МЕДИЦИНСКОЙ
ТЕХНИКИ *стр. 4*

РОССИЙСКИЕ
АСТРОНОМЫ
КОРРЕКТИРУЮТ
КУРС *стр. 6*

БОРЬБЕ С РАКОВЫМИ
КЛЕТКАМИ ПОМОЖЕТ
ИННОВАЦИОННАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ *стр. 8*

Он нам кто?

Относиться к искусственному интеллекту
можно по-разному *стр. 10*

Конспект

О вузах и вызовах

Глава Минобрнауки обрисовал перспективы работы в новых условиях

Фото с сайта Минобрнауки



Министр науки и высшего образования Валерий Фальков провел встречу с ректорами вузов, главной темой которой стала работа университетов в условиях новых вызовов.

Глава Минобрнауки призвал вузы сосредоточиться на работе со студентами и организации очной формы обучения. Министр обратил внимание на значимость психологической помощи студентам и преподавателям: особое внимание должно быть к иностранным студентам, в первую очередь необходима помощь студентам с Украины. В.Фальков призвал неформально отнестись к этому вопросу.

По словам Валерия Николаевича, иностранные студенты могут быть приняты в российские вузы либо в результате перевода на вакантные бюджетные места, либо за счет средств вуза. Для сту-

дентов оба варианта бесплатны. Министр также сказал о выпусниках школ, которые прибывают в Россию. Для них предусмотрена квота правительства для иностранных студентов. В этом году она составляет 23 тысячи бюджетных мест, что на 5 тысяч больше, чем было ранее.

Говоря о международной деятельности университетов, В.Фальков призвал российские вузы «быть выше эмоций и не поддаваться на провокации». Кроме того, глава Минобрнауки попросил ректоров провести аудит международных договоров, зарубежных научных и образовательных проектов.

В.Фальков также заверил, что ни одну из программ развития, которые сейчас реализуются, были спроектированы либо анонсированы в 2021 году, министерство останавливать не планирует, сообщает пресс-служба Минобрнауки. ■

Без проволочек

НЦМУ смогут быстрее получать гранты

Научные центры мирового уровня смогут быстрее получать грантовую поддержку от государства на развитие своих проектов. Соответствующее постановление подписано председателем правительства Михаилом Мишустиним.

Прежний порядок подразумевал предоставление бюджетных средств только по результатам рассмотрения всей отчетной до-

кументации, что является длительной процедурой. Теперь для частичного финансирования НЦМУ будет достаточно предварительной информации об итогах их работы.

Также научные центры мирового уровня получили возможность возмещать за счет средств федерального бюджета понесенные ими расходы на реализацию своих программ и проектов. ■

Предпочтение - своим

Онлайн-обучение предложено перевести на российские платформы

Первый заместитель председателя Комитета по науке и высшему образованию Госдумы Александр Мажуга предложил Министерству науки и высшего образования ре-

комендовать вузам перейти на отечественные платформы для онлайн-обучения. Письмо об этом парламентарий направил главе Минобрнауки Валерию Фалькову.

И отчеты, и выборы

Утверждена программа июньского Общего собрания РАН

Президиум РАН утвердил программу работы сессии Общего собрания членов РАН, которая пройдет 1-3 июня 2022 года. Соответствующее постановление опубликовано на сайте Академии наук.

Общие собрания отделений по выборам кандидатов в члены РАН и иностранные члены РАН состоятся 30-31 мая. Президент академии Александр Сергеев выступит 1 июня с докладом о приоритетных направлениях деятельности РАН по реализации государственной научно-технической политики в РФ и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2021 году. В этот же день пройдут выборы членов РАН и иностранных членов РАН.

Утверждение протоколов счетной комиссии по итогам тайного голосования по выборам состоится 2 июня. Тогда же будут сделаны доклады о работах, удостоенных Большой золотой медали РАН имени М.В. Ломоносова 2021 года, Большой золотой медали РАН имени Н.И. Пирогова 2021 года, а также золотых медалей имени выдающихся ученых 2021 года. Лауреаты Большой золотой медали РАН имени М.В. Ломоносова 2021 года выступят с научными докладами.

Сообщения о работе Президиума РАН за отчетный период, о работе региональных отделений РАН в 2021 году будут сделаны 3 июня. Потом состоится общая дискуссия. ■

От тактики до стратегии

В Думе обсудили планы развития науки и высшего образования

На расширенном заседании думского Комитета по науке и высшему образованию были рассмотрены подготовленные фракциями ГД предложения по развитию науки и высшего образования в России. В мероприятии приняли участие представители всех фракций и заместители министра науки и высшего образования.

Повестка встречи была обширной: от первоочередных мер поддержки науки и образования до долгосрочных стратегических задач. В частности, большое внимание было уделено проблемам дефицита кадров, трудоустройства молодых специалистов без опыта работы, повышению доступности высшего образования, обучению с применением дистанционных образовательных технологий, программам переподготовки работников для освоения новых технологий.

Участники заседания также рассмотрели вопросы, связанные с капитальным ремонтом вузов и строительством кампусов, материально-техническим обеспечением научных лабораторий, внедрением национальной системы оценки эффективности научных исследова-

ний. Депутаты и чиновники говорили о необходимости отмены обязательного требования публикаций в международных базах научных изданий (Web of Science, Scopus) при выполнении федеральных проектов и программ. Отмечена была и необходимость определения механизма закупок товаров, работ и услуг у единственного поставщика для сферы науки и высшего образования в условиях санкций.

На заседании шла речь также об организации исследований и стимулировании разработок в наиболее критичных с точки зрения импортозамещения областях, о соблюдении прав российских и иностранных студентов в условиях неблагоприятной международной обстановки, а также о мерах по переводу и приему в российские вузы учащихся из Донецкой и Луганской народных республик.

Кроме того, председатель профильного думского комитета Сергей Кабышев обратил внимание коллег из министерства на важность обеспечения российских производителей семенами высших репродукций отечественной селекции и оптимизации сроков работ в области генетики и селекции. ■



Фото с сайта Госдумы

«В связи с санкционным давлением западных стран на РФ и многочисленными информационными атаками на отечественные ресурсы в Интернете необходимо рекомендовать вузам, научно-исследовательским организациям и учреждениям дополнительного профессионального образования использовать для работы онлайн-сервисы российских компаний-

производителей», - заявил депутат. По его мнению, российские платформы ничем не уступают зарубежным аналогам. Он предлагает рекомендовать их в приоритетном порядке или полностью отказаться от использования иностранных сервисов.

Кроме того, А.Мажуга в своем обращении указывает, что для полноценной работы образова-

тельных организаций в онлайн-режиме нужно проработать вопрос о предоставлении для них так называемого академического доступа - снять ограничения по количеству участников каждой видеоконференции, отказаться от обязательной регистрации электронной почты на конкретной платформе для администраторов и участников таких мероприятий. ■

Фото Николая Степаненкова



Стройки были заморожены в результате реформы РАН и перехода академических институтов в ведение Федерального агентства научных организаций, а затем Минобрнауки.

Подробности для «Поиска»

Весна на наших улицах

Оттаивают замороженные из-за реформы РАН дома

Надежда ВОЛЧКОВА

Сданы и скоро начнут заселяться несколько академических долгостроев, которые много лет не могли довести до ума. Стройки были заморожены в результате реформы РАН и перехода академических институтов в ведение Федерального агентства научных организаций, а затем Минобрнауки.

Подробностями благополучно завершения нескольких строительных эпопей с «Поиском» поделился заместитель председателя Профсоюза работников Российской академии наук, член Жилищной комиссии Министерства науки и высшего образования Яков Богомолов.

Московский «фигурант» одной из этих очень похожих историй - дом в Южном Бутово - в нашей газете упоминался не один раз. Этот комплекс из трех сблокированных зданий на 216 квартир, находящийся в пешей доступности от метро, простоял практически готовым около семи лет. Сначала ФАНО, а затем Минобрнауки отказывались принимать от РАН незавершенный объект и доделывать его не спешили.

В конце концов бывший замминистра Александр Степанов договорился с руководителями ряда академических институтов

о том, что они вложат в достройку собственные внебюджетные средства - около 30 миллионов рублей. Но даже когда строительство было завершено, Мосгосстройнадзор в течение длительного времени не давал разрешение на ввод объекта в эксплуатацию, поскольку возникли сложности с оформлением документов, часть из которых исчезла в процессе многолетних бюрократических перетрясок. Немало времени заняла и постановка на кадастровый учет.

И вот на исходе прошлого года, наконец, началось распределение. Право «первой руки» получили сотрудники московских академических НИИ, которые подали заявки на жилье пару лет назад, откликнувшись на разосланный по институтам запрос министерства о нуждаемости в служебных квартирах. Тогда в счастливый исход «бутовского дела» верили немногие, но отдельные институты требуемые документы на сотрудников все же прислали, в том числе благодаря информационной поддержке профсоюза. В итоге список из более чем сотни претендентов был сформирован. Позже, когда судьба дома прояснилась, конечно, пошли новые запросы. Большинство квартир уже распределено.

Полностью удовлетворены заявки всех институтов, участво-

вавших в софинансировании, отметил Я.Богомолов. Он подчеркнул, что речь идет о служебном жилье, а значит, время от времени квартиры будут освобождаться. Они не закреплены за конкретными учреждениями, так что возможность поселиться в Бутово есть у всех имеющих право на служебное жилье сотрудников московских академических организаций. Кроме того, следует отметить, что фонд служебного жилья в Москве этим вариантом не исчерпывается. Есть еще порядка тысячи квартир в других домах, находящихся в ведении министерства.

К новоселью готовятся и сотрудники нижегородских научных организаций. ФИЦ «Институт прикладной физики (ИПФ) РАН» не так давно ввел в эксплуатацию дом для молодых ученых и специалистов на 88 квартир, который строился десять лет. Основная причина задержки все та же - творившаяся в течение этого времени ведомственная неразбериха.

Первоначально дом находился на балансе Института физики микроструктур РАН, затем был передан вновь созданному Нижегородскому научному центру (ННЦ) РАН. После переподчинения ФАНО был ликвидирован ННЦ и создан ФИЦ ИПФ РАН. На всех этапах преобразований про-

исходили длительные задержки финансирования, и стройка вставала. Ее консервация и оживление требовали дополнительных средств. В результате планировавшийся к сдаче в 2015 году дом надолго завис. Все окончилось благополучно только благодаря тому, что ИПФ РАН выделил несколько миллионов рублей на достройку.

Забрезжила надежда и на введение в строй еще одной академической «незавершенки» - уже в северной столице. Речь идет об общежитии для молодых ученых на улице Академика Павлова в Санкт-Петербурге. Здание, числившееся на балансе Института мозга человека им. Н.П.Бехтерева РАН, было фактически построено в 2014 году, но до сих пор не эксплуатируется из-за возникших в ходе простоя проблем. Дело в том, что пока дом ждал своего часа, нормы приемки и ввода в эксплуатацию жилых зданий поменялись. Выделенные на строительство бюджетные средства полностью освоены. При этом на обновление соответствующих современным требованиям систем жизнеобеспечения нужно около 200 миллионов рублей. Профсоюз РАН призывал санкт-петербургские институты вложиться в достройку общежития, но эта идея не была поддержана.

В конечном итоге дом согласился принять на свой баланс и довести до готовности за счет внебюджетных средств подведомственный Минобрнауки Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. Правда, не очевидно, что в общежитии теперь найдется место для сотрудников академических

учреждений. Новый хозяин может не захотеть ни с кем делиться. В профсоюзе уверены: распределение площади должно проводиться с учетом того, что бюджетное финансирование на строительство выделялось для молодых ученых учреждений Академии наук.

Несколько слов стоит сказать и еще об одном доме для ученых. В Новосибирском Академгородке в январе было сдано в эксплуатацию 18-этажное здание на 203 квартиры, которое всего за два года построили сотрудники академических институтов, объединившиеся в жилищно-строительный кооператив «Протон». Этот ЖСК был создан в рамках Федерального закона «О содействии развитию жилищного строительства».

Кстати, Профсоюз работников РАН начал поддерживать социально-кооперативное движение сразу после выхода этого закона, рекламируя новый механизм решения квартирного вопроса как доступный для всех категорий работников НИИ. Безвозмездное предоставление социально-ориентированным ведомственным ЖСК земельным участкам, находящихся в оперативном управлении научных учреждений, и хорошая организация строительства позволяют существенно удешевить жилье. За время, прошедшее с момента старта программы, в том числе благодаря активному участию профсоюза, было усовершенствовано профильное законодательство - существенно расширен перечень категорий граждан, имеющих право на вступление в ЖСК, кооперативы получили больше прав и возможностей.

Профсоюз регулярно проводит конференции по обмену опытом решения возникающих при организации специализированных ЖСК проблем. Очередная встреча была запланирована на апрель. Однако в связи с неясными перспективами строительной сферы ее пришлось отложить на неопределенный срок. ■

Фото Ольги Мерзляковой



Институт человека

Реакция замещения

РАН мобилизует силы для создания новейшей медицинской техники

Наталья БУЛГАКОВА

► Внеочередное заседание Научного совета РАН «Науки о жизни», посвященное вопросам импортозамещения в медицине в условиях санкций, вел председатель совета, вице-президент РАН Владимир Чехонин. Он не стал скрывать, что трансляция результатов фундаментальных исследований в инновационные медицинские технологии - тема, достаточно болезненная для российской науки: «Процесс трансляции идет не совсем в том направлении и не так активно, как бы этого хотелось». Площадка РАН, по его словам, сегодня является наиболее перспективной для консолидации представителей различных наук с целью создания платформы, способствующей активной и эффективной передаче достижений фундаментальной науки в практическую деятельность.

На заседание были приглашены ученые, клиницисты-практики, разработчики медицинской техники, представители бизнеса, руководители Департамента здравоохранения Правительства РФ, замминистра здравоохранения и другие. Самое активное участие в работе совета принял президент РАН Александр Сергеев.

- В последние две недели мы очень активно работаем с правительством, встречаемся с руководителями корпораций, - сообщил он, открывая заседание. - Понимание проблемы есть и у органов государственной власти, и у производителей. Крупные компании и корпорации берутся организовать производство достаточно быстро. Сегодня пойдет разговор о том, насколько готовы

поддержать создание инновационных ретрансляционных цепочек ученые. Иными словами, что уже может быть предложено для внедрения в производство.

Проект, связанный с созданием российского магнитно-резонансного томографа для высокоточной медицинской диагностики, представил доктор физико-математических наук заведующий криогенным отделом Физического института им. П.Н.Лебедева (ФИАН) РАН Евгений Демихов.

- Новый томограф позволяет не только разрешить проблему импортозамещения, но также обладает высоким импортным потенциалом, - отметил докладчик.

Что дальше? Требуется провести модернизацию технологии и опытных образцов («это процесс непрерывный, призванный сохранять их конкурентоспособность», пояснил докладчик). Чтобы производство было рентабельно, нужно производить в год 60 томографов. Целевой показатель - 100 штук. Срок выполнения работ по созданию полномасштабного коммерческого производства - 5 лет при инвестициях 4,5 миллиарда рублей. При этом будут созданы 200 высокотехнологичных рабочих мест. «На данный момент таких сотрудников у нас нет, - признал Е.Демихов. - Вызы вы-

Создатели разработок не только говорят об импортозамещении, но и готовы выйти на международные рынки.

- Все готово для начала работ по организации полномасштабного производства.

Ученый рассказал, что созданный в ФИАН первый в России высокопольный сверхпроводящий МРТ с полем 1,5 Тл дает снимки с разрешением 0,5 мм («а при использовании некоторых компьютерных трюков можно добиться и 0,4 мм»), то есть позволяет диагностировать мельчайшие патологии. Технологии и программное обеспечение разработаны также в ФИАН. Идея была оригинальной для мировой науки - создать высокоэкономичный безгелиевый (безжидкостный) МРТ. Он на 30% дешевле существующих.

пускают других специалистов, нам приходится их переучивать. Хотелось бы иметь более тесные контакты с университетами, которые целевым образом готовили бы специалистов под конкретное производство».

Комплекующие для российских МРТ - на 70% отечественного происхождения. Оставшиеся 30% готовы заполнить смежники, с которыми работают ученые, «Получить 100% российской комплектации на данный момент практически нереально, надо будет выкручиваться, но через два-три года целенаправленной работы в этом направлении можно будет приблизиться к этой цифре», - предполагает ученый.

Докладчик предложил ввести статус «работа государственной важности» для создания продуктов, подобных отечественному МРТ. Это облегчило бы и их разработку, и переход к производству. Еще одна проблема связана с необходимостью «грамотно передать права на разработку, опытные образцы, технологии и оборудование предприятию-производителю». В обсуждении А.Сергеев высказал предположение, что наиболее эффективно было бы получить разрешение научным институтам на вхождение в совместные предприятия с промышленностью. «Это кардинально бы изменило ситуацию», - согласился ученый.

На заседании также была подробно рассмотрена тема производства приборов и комплексов для молекулярно-генетического анализа.

- Мы наблюдаем стремительный рост генетических исследований в мире, - отметил и. о. директора Института аналитического приборостроения (ИАП) РАН Анатолий Евстапов. - На

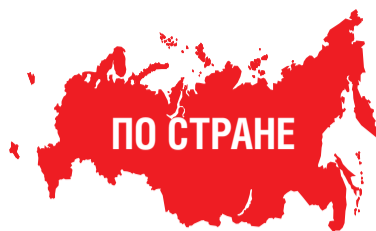
водство в 2020 году был создан консорциум «Российские генетические технологии», куда вошли ИАП РАН, научно-производственная фирма «Синтол» и Экспериментальный завод научного приборостроения в Черноголовке. В институте разрабатываются приборы и методы, «Синтол» выпускает реагенты и тест-системы, экспериментальный завод серийно производит приборы. Уже есть опытные образцы секвенатора второго поколения, консорциум готов к выполнению госзаказа на изготовление серии таких приборов. Сейчас ученые работают над одномолекулярным секвенатором третьего поколения. Однако для развития всех этих технологий необходимо государственное финансирование. Другие насущные нужды - привлечение новых квалифицированных молодых специалистов, развитие инфраструктуры института (сегодня часть площадей он арендует у других организаций), оснащение новым научным и технологическим оборудованием.

Разработки в области медицинской робототехники для хирургии представил ректор Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И.Евдокимова академик Олег Янушевич. Он рассказал о роботизации в стоматологии и нейрохирургии позвоночника, фотодинамической терапии и флуоресцентной диагностике опухолей труднодоступных локализаций с использованием роботических и навигационных технологий. В заключение назвал три проблемных момента: «Это деньги - инвестиции государственных или частных, коллаборация между вузами и НИИ и ускорение сертификации, доведение результатов до практики». В.Чехонин попросил докладчика составить и прислать список технологий, которые наиболее остро испытывают сейчас трудности вследствие своей зависимости от импорта. Оказалось, такой список уже готов.

Тему роботхирургии продолжили другие выступающие. Заключительным стал доклад директора Федерального центра мозга и нейротехнологий профессора РАН Всеволода Белоусова, посвященный состоянию и перспективам развития технологий сфокусированного ультразвука в медицине.

- Мы рассмотрели только четыре направления, и по всем из них увидели серьезный задел, на уровне востребованном рынком, - заключил А.Сергеев. - Более того, у наших институтов есть решения, позволяющие заглядывать в завтрашний и даже в послезавтрашний. Очень хорошо, что создатели разработок не только говорят об импортозамещении, но и готовы выйти на международные рынки.

Подчеркнув, что многие выступавшие затрагивали важную проблему подготовки кадров, президент РАН предложил поставить перед Минобрнауки вопрос о поддержке инженерных школ в области современной медицинской техники. И пообещал, что подобные обсуждения будут продолжены. ■



Москва

Владимир ПЕТРОВ

Приказано возглавить

► Минобрнауки утвердило Олега Кравченко в должности ректора Тульского государственного университета сроком на пять лет.

О.Кравченко родился в 1973 году. С отличием окончил Новочеркасский государственный технический университет, получив квалификацию инженера-электромеханика. В 2018 году с отличием окончил магистратуру Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ по направлению подготовки «Государственное и муниципальное управление».

В 1999-м защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук, в 2013-м - доктора технических наук.

С июня 2014 года по апрель 2021-го О.Кравченко работал проректором по научной работе и инновационной деятельности Южно-Российского государственного политехнического университета. Научно-педагогический стаж нового ректора ТулГУ составляет 30 лет.

С 1995 года занимался научными исследованиями и разработками в области создания тренажеров для подготовки космонавтов. Подготовил трех кандидатов наук. Имеет 104 публикации, в том числе индексируемые в Scopus - 12 и Web of Science - 10, РИНЦ - 85, 5 монографий. В 2013 году распоряжением правительства Ростовской области получил звание «Лучший инженер Дона».

В апреле 2021 года назначен и. о. ректора Тульского государственного университета, а 17 марта 2022-го победил на выборах ректора.

Еще одним приказом Минобрнауки Дмитрий Таюрский назначен исполняющим обязанности ректора Казанского федерального университета.

Д.Таюрский - выпускник Казанского государственного университета. Доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой общей физики, главный научный сотрудник НИЛ Квантовые жидкости и квантовые газы.

Ранее занимал должности доцента кафедры общей физики, заместителя декана физического факультета, заместителя директора по образовательной деятельности Института физики КФУ, проректора по научной деятельности КФУ. Имеет почетное звание «Заслуженный деятель науки Республики Татарстан».

С ранее занимавшим должность ректора университета Ильшатом Гафуровым трудовой договор расторгнут с 21 марта 2022 года. ■

Казань

Да будет центр!

► Объединенный ученый совет Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр РАН» рассмотрел концепцию создания Центра академической науки в Республике Татарстан. Доклад представил директор ФИЦ КазНЦ РАН профессор РАН Алексей Калачев.

По словам А.Калачева, есть целый ряд факторов, сдерживающих сегодня развитие ФИЦ: изношенность зданий и сооружений, отсутствие необходимых площадей и нехватка современного оборудования. Руководитель КазНЦ представил ориентировочное распределение площадей и архитектурно-строительную концепцию ЦАН. Планируется, что реализация проекта займет пять лет - от разработки проектной документации в 2022 году до завершения строительства в 2026-м.

Предполагаемая кластерная структура будущего центра будет включать такие блоки, как биоэкоагрокластер, физико-технический и химико-фармакологический кластеры, ресурсный и инженеринговый центры, образовательный кластер и центр гуманитарных исследований. В целях развития ЦАН будет создан Единый ресурсный центр с уникальным научным оборудованием и центром коллективного пользования. В планах - фор-

Пресс-центр ФИЦ КазНЦ РАН

мирование инфраструктуры для проектов полного цикла.

Важным для центра будет продолжение сотрудничества с вузами, в частности, создание базовых кафедр и научных лабораторий. Будут формироваться консорциумы с ведущими научными и образовательными организациями.

В числе приоритетных научных направлений ЦАН: лекарственные препараты нового поколения для лечения социально-значимых заболеваний и средства для их доставки в очаги поражения, постгеномная биология и фундаментальные основы агротехнологий, фундаментальные основы квантовых оптических и спинтовых технологий, научные основы физико-химических технологий для решения экологических и климатических проблем промышленных городов.

Социальная база ЦАН будет включать поликлинику РАН с современным диагностическим оборудованием, спортивный комплекс, гостевые квартиры для приглашенных ученых, общежитие квартирного типа для аспирантов и жилье для сотрудников.

А.Калачев сообщил, что в ближайшее время концепция развития Центра академической науки в Республике Татарстан будет оформлена в виде документа и передана на согласование в РАН и Минобрнауки РФ. ■

Владикавказ

Первый среди лучших

► В Северо-Осетинском государственном университете учредили молодежную премию в области науки, назвав ее «Бесконечность».

Первым обладателем премии стал старший научный сотрудник Научно-образовательного центра тонкого органического синтеза кандидат химических наук

Пресс-служба СОГУ

Так, в 2015 году ученый выиграл грант «УМНИК», в 2016-м - грант РФФИ по программе «Мобильность молодых ученых», а в 2019-м - грант Президентской программы исследований фундаментальным исследованиям реакционной способности производных фурана. Наконец, в прошлом году про-



Петракис Чаликиди (на снимке - слева). Исследования, которые ведет молодой ученый, связаны с рациональной утилизацией отходов кукурузной промышленности. Это особенно актуально для Северной Осетии, входящей в ТОП-5 регионов страны по производству кукурузы и сопутствующих продуктов.

Значимость работы Петракиса доказана различными грантами.

ект П.Чаликиди поддержан Российским научным фондом.

«За последние годы учеными и преподавателями СОГУ достигнуты важные научные результаты, - говорит ректор СОГУ Алан Огоев (на снимке - справа). - Доказательство тому - выигранные гранты РФФИ и РНФ. Темп прироста привлеченных научно-педагогическими работниками средств на конец 2021 года составил 283%. ■

Челябинск

Проверка Севером

► Экспериментальный образец специального автобуса, предназначенного для работы в арктических условиях, проходит проверку на Крайнем Севере. Об этом сообщил директор Центра компьютерного инженеринга Южно-Уральского государственного университета Сергей Таран.



Фото пресс-службы ЮУрГУ

Специалисты центра вместе с коллегами из МГТУ им. Н.Э.Баумана работают над созданием автобуса и автопоезда, предназначенных для использования при экстремально низких температурах, - минус 50 градусов и ниже. На сегодняшний день подобной техники в России нет. Вахтовые автобусы, которые сегодня работают в арктических территориях, не выдерживают условий снежных заносов, а гусеничные вездеходы не приспособлены для размещения необходимого количества пассажиров.

В непредвиденных ситуациях и аварийных условиях «арктический автобус» способен обеспечить жизнеспособность 20 человек. Он имеет все необходимые для этого ресурсы. Также технические характеристики позволяют автобусу держаться на воде в течение

часа. Эта позволяет осуществлять эвакуацию пассажиров и водителя при возникновении внештатных ситуаций.

Автопоезд, над созданием которого также трудятся специалисты Центра компьютерного инженеринга ЮУрГУ, предназначен для размещения любого оборудова-

ния - от врачебного кабинета до учебной комнаты. Он включает в себя тягач и транспортируемый функциональный модуль. Подобный транспорт необходим для обслуживания жителей отдаленных территорий Крайнего Севера, где нет школ и фельдшерско-акушерских пунктов. До таких населенных пунктов на обычном транспорте зимой добраться невозможно.

Проект осуществляется на условиях софинансирования: средства выделили Министерство науки и высшего образования России и заказчик - промышленный партнер проекта - автомобильный завод «УРАЛ» (Миасс). Завершить проект «Арктический автобус» планируется в конце 2023 года. А в 2024-м должен начаться серийный выпуск автобусов на заводе «УРАЛ». ■

Санкт-Петербург

Пресс-служба СПбГУ

Скажут свое слово

► В Санкт-Петербургском государственном университете открылась Лингвистическая клиника. Новое университетское подразделение будет работать по трем направлениям: справочная служба, прикладная риторика и спичрайтинг.

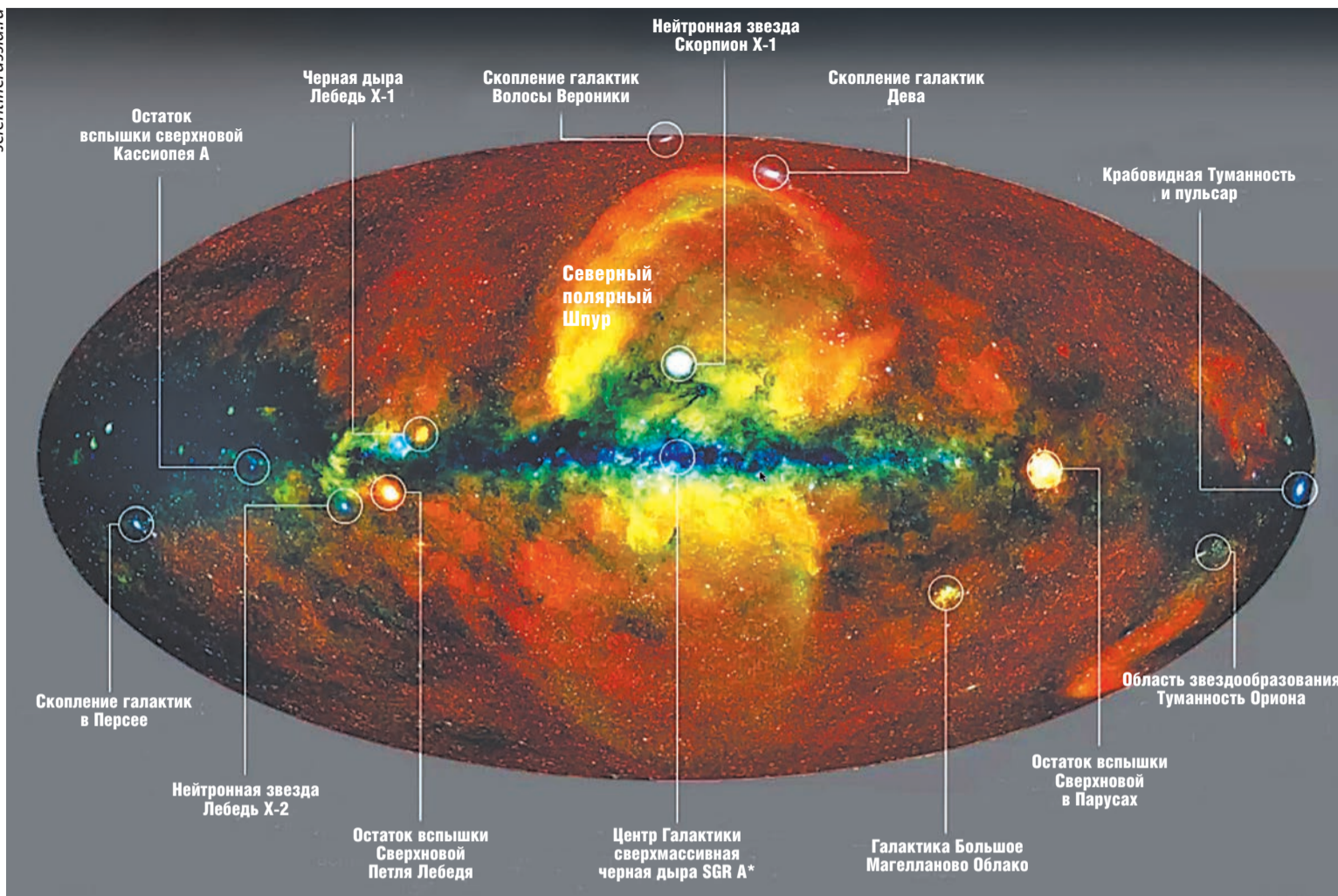
Участвовать в работе клиники будут студенты бакалавриата и магистратуры направлений «Лингвистика» и «Филология» под руководством опытных преподавателей. Клиника создается на базе справочной службы, которая функционирует в вузе с 2017 года. В ней можно получить профессиональный ответ на вопросы о нормах современного русского языка, о его истории, об источниках знания о языке (словарях, образцовых текстах). «В большинстве случаев вопросы касаются регламентированных правилами случаев, однако иногда граждане

хотят получить информацию о новых явлениях и тенденциях в языке», - рассказала руководитель Лингвистической клиники СПбГУ доцент Екатерина Зорина.

Развивающееся направление клиники «Прикладная риторика» предполагает создание обучающих и тренинговых программ для тех, кто хочет в совершенстве овладеть навыками коммуникации. Заказчику предлагается возможность получить уникальный лингвистический продукт, сформированный на базе академических знаний. Студенты магистратуры, в свою очередь, имеют возможность приобрести компетенции в области обучения коммуникативным soft skills.

Наконец, клиника будет заниматься спичрайтингом - написанием текстов по запросу заказчика. ■

scientificrussia.ru



Актуальный вопрос

С терпением к терниям

Российские астрономы корректируют курс

Андрей СУББОТИН

► Совет РАН по космосу обсудил состояние космических исследований в России в новых политических и экономических условиях. О том, как жить дальше, рассказал, открывая заседание, научный руководитель Института космических исследований РАН академик Лев Зеленый.

- В этой ситуации я хочу, чтобы все мы готовились к худшему и надеялись на лучшее. Не возьмусь сказать что-то оптимистическое, - сказал Лев Матвеевич.

По его словам, наука, особенно академический раздел, и так не была приоритетом для Федерального космического агентства, и вряд ли что-то изменится.

- Уже объявлено, что программа исследований космоса будет корректироваться. Мы приложим усилия с тем, чтобы все наши основные проекты - и лунная программа, и «Спектры» и «Миллиметр», и то, что у нас осталось от солнечно-земной физики, - сохранились.

Ученый отметил, что в лунном проекте международное участие довольно скромное, - один прибор Европейского космического агентства, «без которого космический аппарат сможет улететь». Запуск «Луны» должен по плану состояться летом.

С ExoMars, по словам академика, все обстоит хуже. «Предполагается, что решение будет принято лукавое: о переносе проекта еще на два года. И я не уверен, что через два года к этому вопросу удастся вернуться. Это большая потеря и для нас, и для многих планетных европейских ученых, которые работали над проектом в течение десяти лет, - подчеркнул Л.Зеленый.

В тот же день Правящий совет Европейского космического

агентства (ESA) признал невозможным сотрудничество с «Роскосмосом» в рамках миссии ExoMars-2022. Соответствующее заявление было опубликовано на сайте агентства. Решение приняли в связи с российскими действиями на Украине, заявив о том, что ESA «сожалеет о человеческих жертвах и других трагических последствиях агрессии против Украины». Несмотря на возможный вред научным исследованиям, организация поддер-

шение сделает невозможным использование и «Казачка», и российской ракеты.

Еще одной грустной новостью, прозвучавшей на заседании Совета РАН по космосу, стала весть о кончине американского астрофизика Юджина Паркера, который стал одним из первых в мире специалистов, занимавшихся исследованиями солнечного ветра. В его честь в 2017 году (еще при жизни ученого) NASA приняло решение назвать автоматическую межпланетную станцию. Астрофизику было 94 года.

Л.Зеленый рассказал о том, как приглашал Паркера приехать в Москву. «Я пенсионер. Нет денег на билет, - сказал тогда американец. - Найдете средства - приеду. Денег не нашлось.

- Поступает много тревожной информации в связи с ограничениями в научном сотрудничестве. Никто не ожидал, что возникнут

“ Правящий совет Европейского космического агентства (ESA) признал невозможным сотрудничество с «Роскосмосом» в рамках миссии ExoMars-2022.

скую сторону о приостановке сотрудничества по ExoMars глава ESA Йозеф Ашбахер. Напомним, что ExoMars-2022 считается флагманской миссией по планетологии, запуск которой был запланирован на сентябрь-октябрь 2022 года. Для нее готовили европейский марсоход Rosalind Franklin и российский посадочный аппарат «Казачок». Запуск должен был пройти на российской ракете «Протон-М». Скорее всего, принятое ESA ре-

новые условия, которые проецируются на нашу деятельность в научном космосе. Мы будем думать о том, как минимизировать потери, - отметил президент РАН Александр Сергеев.

По словам главы академии, важно настойчиво и аккуратно проводить свою линию там, где это возможно.

О результатах, полученных за два с половиной года работы в космосе с помощью немецкого рентгеновского телескопа

eROSITA и российского телескопа ART-XC на борту орбитальной обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма» (СРГ), рассказал на заседании совета научный руководитель отдела астрофизики высоких энергий ИКИ РАН Рашид Сюняев.

По словам академика, за 2,5 года телескопом удалось сделать четыре полных обзора неба. Пятый обзор был прерван 26 февраля по решению Германского центра авиации и космонавтики в рамках антироссийских санкций. Удалось пока выполнить только около 40% плановых исследований, последний пакет данных так и не сброшен на Землю.

В 2007 году российские и немецкие ученые «разделили» небо: у каждой страны - свой сектор наблюдений. «Роскосмос» и Аэрокосмический центр Германии договорились о том, что за обработку данных и публикацию результатов СРГ/eROSITA на одной половине неба будут отвечать российские ученые, а на второй - немецкие. Исследователи наблюдают около 25 тысяч скоплений галактик (около 200 тысяч звезд), регистрируют вспышки сверхновых звезд, проводят корреляции наблюдений звездного неба с неподвижными квазарами. Уже есть данные по 140 тысячам квазаров. Телескоп помог проанализировать и химический состав звездных скоплений, был уточнен звездный каталог Gaia (ESA). Телескоп помог отследить и проанализировать собственное движение звезд - стало понятно, сколько есть квазаров и ядер активных галактик в нашей галактике.

С помощью СРГ/eROSITA создана уникальная карта звездного неба с использованием 400 миллионов рентгеновских фотонов, «собранных» за первые полгода сканирования космоса. Удалось определить ряд космических параметров и построить спектральную карту звездного неба, увеличив количество обнаруженных рентгеновских фотонов в четыре раза - с 400 миллионов до 1,7 миллиарда.

Приостановка работы телескопа eROSITA - это «гигантская потеря» как для российской, так и для немецкой науки, отметил Рашид Алиевич.

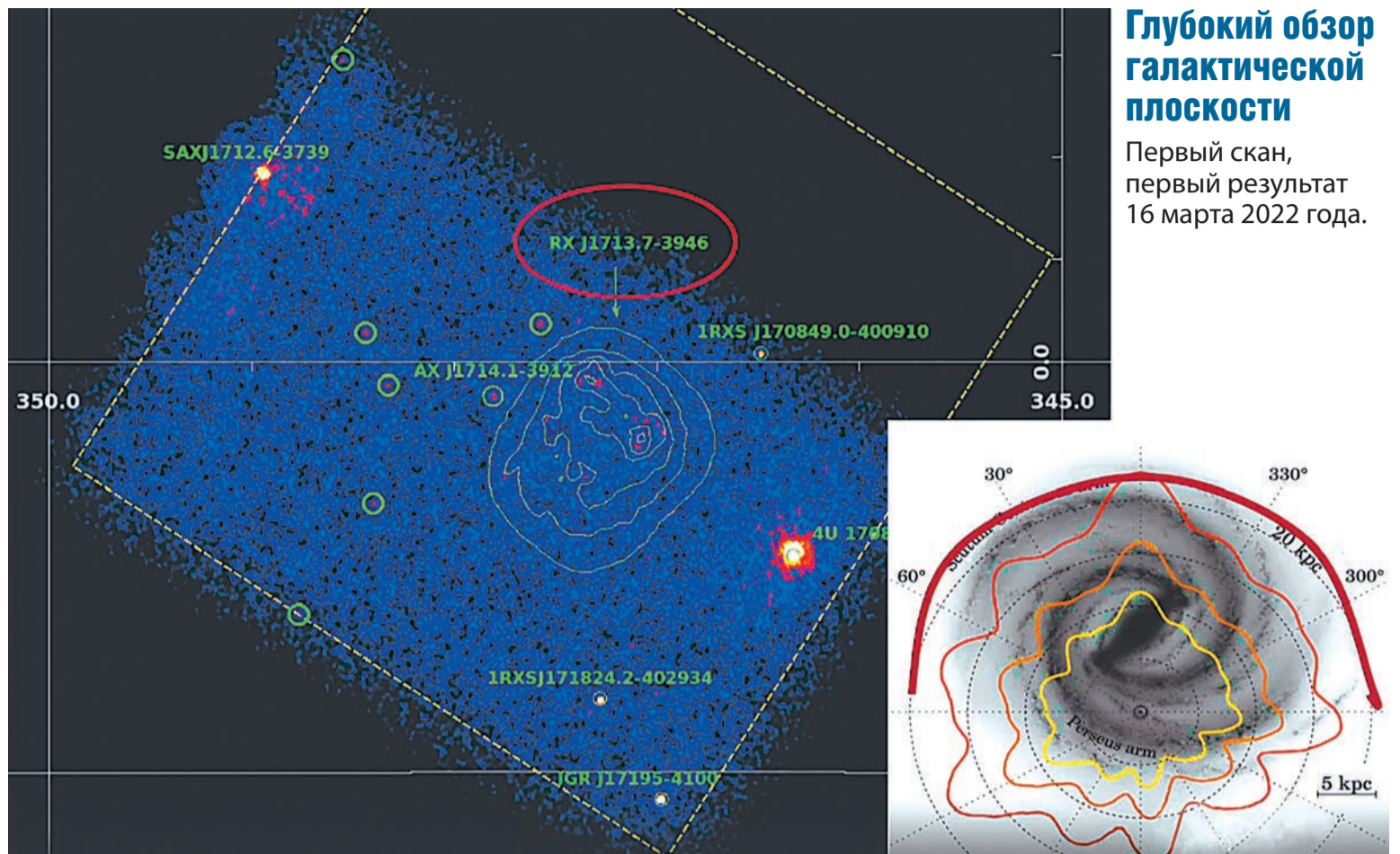
- Люди радовались, шли первоклассные данные, которых нет ни у кого в мире, - сказал ученый. - Как только немножко успокоится международная ситуация, я думаю, что этот телескоп будет включен. И громадное спасибо нашей промышленности, что прибор каждый день передает данные о том, живы ли у него детекторы, и есть небольшое электропитание. Это замечательный прибор. Специалисты и в России, и в Германии, и во всем мире, использующие данные eROSITA, благодарны нашей промышленности.

Ученые не унывают: по словам Р.Сюняева, только обработка уже полученных с телескопа eROSITA данных займет несколько лет.

Заместитель директора по научной работе ИКИ РАН Александр Лутовинов подробно остановился на результатах, полученных рентгеновским телескопом ART-XC им. М.Н.Павлинского. Он от-



Телескоп ART-XC на «Спектре-РГ» продолжает наблюдения неба в рентгеновском диапазоне. Если сравнивать его с «одноклассниками», то есть инструментами, работающими в жестком рентгеновском диапазоне, то мы за год увидели столько, сколько другие - за десятилетия.



Глубокий обзор галактической плоскости

Первый скан, первый результат 16 марта 2022 года.

метил правильность концепции построения комплекса научной аппаратуры КА «Спектр-РГ», состоящего из двух уникальных рентгеновских телескопов, дополняющих друг друга в режиме совместных наблюдений астрономических объектов и имеющих высочайший научный потенциал.

А.Лутовинов сообщил, что телескоп ART-XC на «Спектре-РГ» продолжает наблюдения неба в рентгеновском диапазоне. «Если сравнивать его с «одноклассниками», то есть инструментами, работающими в жестком рентгеновском диапазоне, то мы за год увидели столько, сколько другие - за десятилетия», - отметил ученый.

По его словам, после отключения телескопа eROSITA была срочно сформирована новая программа для телескопа ART-XC, которая рассчитана на год и изначально планировалась к исполнению только в 2024-м. Производится глубокий обзор Галактической плоскости, ведутся наблюдения за наиболее интересными областями неба и объектами, обнаруженными телескопом ART-XC, анализируются транзиентные источники, наблюдаются миллисекундные пульсары.

Как отметил Александр Анатольевич, после переключения телескопа eROSITA и изменения программы наблюдений обсерватории «Спектр-РГ» научный выход телескопа ART-XC значительно увеличился, уже позволив получить исключительные по своему качеству данные и результаты.

Ученый подчеркнул, что при создании телескопа ART-XC был достигнут высокий технологический уровень по рентгеновским детекторам и зеркалам. ART-XC открыл путь для дальнейшего развития рентгеновской астрономии в РФ и новых экспериментов. Это и создание базы эфемерид

рентгеновских пульсаров (ключевая задача для построения систем навигации), и мониторинг космической погоды («солнечный монитор»), и решение многих фундаментальных задач. Все технологии и алгоритмы отработаны в кооперации ИКИ РАН с НПО им. С.А.Лавочкина, РФЯЦ-ВНИИЭФ, Институтом прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН и Институтом прикладной геофизики им. Е.К.Федорова.

- Мы ежедневно находимся в контакте с немецкими коллегами. Следим за eROSITA вместе. Если что, подадим необходимые команды из России, - добавил А.Лутовинов.

Доктор физико-математических наук Сергей Гребенев рассказал о двадцати годах наблюдений и открытий Международной астрофизической лаборатории гамма-лучей «Интеграл» (выведен на орбиту носителем «Протон» в 2002 году и сегодня выполняет 2480-й виток). С помощью обсерватории российские ученые получают 25% всех своих данных.

Проект «Интеграл» разрабатывался и осуществлялся ESA совместно с Россией и NASA (США). Полная цена проекта для ESA (стоимость спутника, операции с ним, приема и передачи телеметрии) составила 330 миллионов евро. Кроме того, научные учреждения стран Европы затратили не менее 300 миллионов евро на разработку и изготовление приборов и создание Европейского центра научных данных. Россия предоставила ракету-носитель «Протон» и отвечала за подготовку спутника к запуску, изготовление адаптера для интегрирования с носителем, вывод спутника на заданную орбиту и создание Российского центра научных данных. Основной их объем работ пришелся на ГКНПЦ им. М.В.Хруничева,

РКК «Энергия» им. С.П.Королева, службы космодрома Байконур и ИКИ РАН.

«Интеграл» обнаружил яркие активные ядра галактик на ближайшем расстоянии от Солнца. Их оказалось более 400, включая блазары. С помощью обсерватории была установлена причина диффузного излучения нашей галактики. Было проведено исследование фонового спектра галактик и радиационного фона затмений Земли, открыто аномально жесткое излучение у магнитаров - нейтронных звезд, обладающих исключительно сильным магнитным полем.

Заведующий лабораторией ИКИ РАН Николай Семена представил эксперимент «Монитор всего неба» (МВН) на МКС, в рамках которого проводится высокоточное измерение космического рентгеновского фона, изучаются вспышки жесткого излучения в космосе и многое другое.

«Нам не стыдно за наши детекторы. Получились произведения искусства!» - подчеркнул ученый, рассказывая о работе и возможностях приборов эксперимента МВН. К 20 января 2022 года были собраны все основные блоки и начата крупноблочная сборка аппаратуры, 16 марта 2022 года аппаратура доставлена в РКК «Энергия» для отправки на Международную космическую станцию. Н.Семена рекомендовал отправить технику на МКС уже в этом году, а не ждать бюрократических проволочек год-другой.

О задачах, решаемых гамма-астрономией, рассказал руководитель Отделения физики плазмы, атомной физики и астрофизики ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН член-корреспондент РАН Андрей Быков. Он представил проект «Гамма-400». Это комплекс научной аппаратуры, состоящий

из гамма-телескопа, рентгеновского телескопа и плазменного комплекса, который предназначен для развития теории происхождения высокоэнергичных космических лучей и физики элементарных частиц, исследований космического гамма-излучения в диапазоне высоких энергий до 1000 ГэВ и исследований рентгеновского излучения в диапазоне 5-30 кэВ.

Ученый также представил цели эксперимента «Конус-УФ» на борту «Спектр-УФ», подчеркнув, что дальнейшее развитие МЭВ-астрономии предусматривает создание высокочувствительных комптоновских телескопов с кремниевыми DSSD-технологиями, в частности, развитых в ФТИ им. А.Ф.Иоффе для международного проекта ASTROGAM.

По словам Андрея Михайловича, гамма-астрономия находится на передовом рубеже астрофизики. В сложившейся обстановке нужно рассматривать развитие этой отрасли в условиях ограниченного бюджета. Член-корреспондент РАН предложил «развиваться сейчас в направлении бюджетных, но мощных средств и работать на перспективу».

- Кроме «Спектр-УФ», который успешно развивается и, я уверен, будет запущен, мы предлагаем рассмотреть возможности установки отечественных широкопольных детекторов (10 кэВ - 15 МэВ) с микросекундным временным разрешением на Луне или орбитальном модуле, - сказал А.Быков.

Для этого, по мнению ученого, есть достаточный задел и степень технологической готовности. В базовом варианте аппаратуры планируется использовать спектрметрические сцинтилляционные детекторы NaI(Tl) с бериллие-

вым входным окном со схожей по сравнению с аппаратурой Конус-Винд размерностью кристалла и конструкции контейнера. Сегодня ведется и экспериментальная отработка детектора на перспективных сцинтилляционных кристаллах LaBr(Ce) разной размерности. Создан полнофункциональный лабораторный прототип детекторного блока на кристалле размерностью 75x75 мм.

По словам докладчика, в рамках работ на КА серии «Космос» и «Коронас-Фотон» показана возможность длительной бесперебойной работы аппаратуры, построенной на электронных компонентах класса Industrial в жесткой фоновой обстановке. А для проекта «Спектр-УФ» и «Интергелио-Зонд» разработано новое поколение космических спектрометров с использованием алгоритмов детектирования, сбора и обработки информации о транзиентных явлениях, соответствующих мировому уровню.

А.Быков отметил, что гамма-астрономия имеет значимый прикладной аспект: отслеживание воздействия рентгеновских гамма-вспышек на магнитосферу Земли. Мониторинг вспышечных событий - важное условие космической безопасности, считает докладчик.

Он также представил проект наземного гамма-телескопа нового поколения ALEGRO. Планируется, что в Южном полушарии его удастся разместить в составе высокогорной обсерватории LLAMA на плато Alto Chorrillo в Аргентинских Андах (пустыня Атакама, высота - 4,7 км) совместно с Аргентинским институтом радиоастрономии, а в Северном полушарии технику можно поставить в составе высокогорной обсерватории ЭГО в Приэльбрусье (высота - 3,7 км) совместно с ИИЯ РАН. ■

Фото предоставлено НИИФКИ



новосибирский Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии (НИИФКИ). Объединить усилия с зарубежными коллегами позволил грант Российского научного фонда - проект №21-65-00004 «Инновационная Т-клеточная терапия солидных опухолей», который выполняется на базе НИИФКИ, а руководит им известный японский ученый профессор из Университета Миэ Хироши Шикю. В ходе реализации проекта должны быть апробированы три различных подхода к генно-инженерной терапии Т-клетками, а также созданы семь новых клеточных продуктов против разного рода солидных (т. е. твердых) опухолей человека.

Технология в пробирке

- В нашем институте более 10 лет разрабатываются клеточные технологии лечения различных заболеваний, в том числе онкологических. Сотрудниками нашего института были предложены технологии иммуноterapiи, основанные на дендритных клетках, - рассказывает заведующий лабораторией молекулярной иммунологии НИИФКИ доктор медицинских наук Сергей Сenniков. - Мы разработали способ получения и нагрузки дендритных клеток опухолевыми антигенами для индукции *in vitro* антиген-специфичных Т-лимфоцитов, способных убивать клетки опухоли, несущие на своей поверхности эти антигены. Такой подход позволяет генерировать противоопухолевый ответ против целого ряда различных опухолей, поскольку в качестве мишени могут быть выбраны самые разные опухолевые антигены. Мы провели доклинические и ограниченные клинические испытания, показавшие эффективность нашей технологии в случае рака молочной железы. Таким образом, мы смогли «обучить» собственные Т-клетки человека распознавать и убивать опухолевые клетки-мишени. Т-клетки организма для этого используют Т-клеточный рецептор, причем именно от специфичности Т-клеточного рецептора зависит, какой антиген будет распознавать Т-клетка. Наши зарубежные коллеги тем временем пошли по пути модификации собственных Т-клеток человека путем «встраивания» в них унифицированных генетических конструкций, кодирующих измененные Т-клеточные рецепторы, - антиген-специфичный химерный антигенный рецептор (CAR) или же классический Т-клеточный рецептор, но иной заданной антигенной специфичности. В нашем совместном проекте, поддержанном РФФ, мы как раз пробуем совместить наработки нашего института и технологии коллег из Японии. С помощью нашего подхода мы предполагаем активировать и выделить клон высокоэффективных противоопухолевых цитотоксических Т-клеток, специфичных к интересующим нас антигенам-мишеням, затем из этих клеток планируется клонировать ген их Т-клеточного рецептора и с применением разработок наших коллег создать генетические конструкции, кодирующие именно отобранный Т-клеточный рецептор. Такая технология позволит получать антиген-специфичные Т-клетки почти от любого пациента и создавать из них гене-

Объединить усилия с зарубежными коллегами позволил проект Российского научного фонда «Инновационная Т-клеточная терапия солидных опухолей», который выполняется на базе НИИФКИ, а руководит им известный японский ученый профессор из Университета Миэ Хироши Шикю.

тическую конструкцию - «охотника за мишенями».

В рамках проекта РФФ профессор Хироши Шикю передает нам технологии и продукты, разработанные в его лаборатории, которые мы дополняем здесь своими работами, преследуя цель создать новые TCR-клетки против четырех выбранных для исследования опухоль-ассоциированных антигенов. Кроме того, мы планируем получение и исследование еще трех типов клеточных продуктов: мы должны «установить» генно-модифицированные клеточные рецепторы на Т-клетки и исследовать их противоопухолевый потенциал в тестах *in vitro* и на мышинных моделях.

Наша технология состоит в том, что мы берем у пациента «необученные» Т-клетки, после чего в пробирке с помощью дендритных клеток, «нагруженных» антигеном, обучаем эти Т-клетки распознавать и убивать опухолевые клетки-мишени. Затем также *in vitro* проверяем эффективность «обучения». Если все в порядке, клетки можно вводить обратно пациенту как своего рода иммунную противоопухолевую вакцину. Вместе с японскими коллегами мы двинулись на следующий уровень: после одной процедуры «обучения» Т-клеток достаточно будет клонировать их Т-клеточный рецептор, после чего шаг обучения можно пропускать, используя ген готового TCR. Этот подход позволяет намного сократить время получения Т-клеточной вакцины - 5-6 дней вместо 2-3 недель. Т-клетки со «встроенным» TCR оснащены для распознавания и уничтожения опухолевых клеток-мишеней. Собственно, в создании таких клеток-убийц и состоит основная цель клеточной иммуноterapiи.

Мышь как модель

Проект недаром зародился в Новосибирске. Именно здесь в 2010 году в Институте цитологии и генетики СО РАН был построен SPF-виварий (Specified Pathogen FREE). Здесь выводятся специальные линии иммунодефицитных мышей, которым можно подсадить любую

Грани гранта

Ольга КОЛЕСОВА

В прицеле рецептора

Борьбе с раковыми клетками поможет инновационная технология



Хироши ШИКУ, профессор Университета Миэ



Сергей СЕННИКОВ, заведующий лабораторией молекулярной иммунологии НИИФКИ



Мария КУЗНЕЦОВА, научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии НИИФКИ

► Стимулировать иммунный ответ человеческого организма на появление злокачественных новообразований пытаются чуть ли не со дня возникновения терапии рака. Увы, опухолевые клетки имеют множество механизмов, уменьшающих выключать иммунную систему. Однако в 2017 году был совершен прорыв в создании клеточных технологий:

в США были одобрены два CAR-Т-клеточных препарата для лечения CD19-позитивных острых лимфобластных лейкозов и В-клеточной крупноклеточной лимфомы, показавшие эффективность до 95%. На основании технологии, предложенной еще в 1989 году химиком и иммунологом Зелигом Эшхаром из Института им. Вейцмана (Изра-

иль), был разработан химерный рецептор, распознающий на клетках CD-19 (опухоль-ассоциированный антиген для лейкоза) и прицельно эти клетки уничтожающий. Естественно, мировая наука совершила стремительный поворот в сторону таких технологий. И в выигрыше оказались институты, уже имеющие подобные наработки. Среди них -

человеческую опухоль. Вместе с сотрудниками «суперчистого» вивария, которые входят в команду проекта, разрабатываются специальные ксенографтные (хозяин и опухоль различаются по виду) мышинные модели. Мышам, у которых отсутствует иммунная система, вводятся опухолевые клетки человека, а затем CAR-T-клетки со специально встроенной генетической конструкцией. И исследователи изучают, насколько эффективно такие клетки подавляют человеческую опухоль в организме мыши.

- Цель проекта - создать в Сибири современную лабораторию для развития и внедрения в клиническую практику инновационных технологий клеточной иммунотерапии онкологических заболеваний, - поясняет научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии НИИФКИ, кандидат биологических наук Мария Кузнецова. Руководитель проекта профессор Хироши Шиму работает на кафедре точных технологий и иммунотерапии медицинской школы Университета Миэ. Его лаборатория далеко продвинулась в получении генно-модифицированных клеточных рецепторов, они прошли тестирование на животных, приближаются к клиническим испытаниям. К сожалению, в России все гораздо сложнее с регламентацией клеточных технологий, поэтому не так много исследовательских групп занимаются получением клеток с химерным антигенным рецептором (CAR-рецептор), но они есть. Проект РНФ дает нам возможность выйти на генную модификацию клеток и параллельно освоить всю молекулярную «кухню», включая секвенирование одиночных клеток.

Трудный выбор мишени

Непрофессионалу крайне сложно понять тонкости различных подходов к клеточной терапии. Попробуем изложить доступно. Первый подход - технология на основе специфичных к опухолевому антигену CAR-T-клеток. Самый распространенный пример - технология получения CAR-T-клеток, специфичных к CD19. Именно с ее помощью был совершен прорыв в лечении лейкозов. Вне проекта РНФ НИИФКИ как раз обсуждают с японскими партнерами передачу для клинических исследований в России зарегистрированной в Японии технологии CD19-специфичных CAR-T-клеток. В рамках же проекта РНФ запланировано апробировать другие подходы, основанные на использовании генно-модифицированных T-клеток, важнейшее отличие которых от CD19 CAR - в выборе мишени: все подходы проекта направлены на мишени не гематологических, а солидных опухолей. Первая из переданных для исследования - технология получения CAR-T-клеток, специфичных к антигену GD2, чаще всего встречающемуся на клетках опухолей нервных тканей - глиом, глиобластом. Вторая технология основана на генетической конструкции, кодирующей классический T-клеточный рецептор, специфичный к антигену NY-ESO-1, молекуле, в больших количествах присутствующей на клетках целого ряда злокачественных опухолей. Вторая технология направлена на получение TCR-T-клеток, внутри которых содержатся стан-



дартные T-клеточные рецепторы, но не родные, а чужие. Если встроить в любой лимфоцит нужный TCR, он становится клеткой-убийцей, настроенной на определенный вид опухоли. Третий переданный для исследования подход - получение так называемых TCR-подобных CAR-T-клеток (TCR-like CAR-T cells). Здесь тонкости и преимущества подхода кроются в отличии способа распознавания антигенов-мишеней: клетки с классическим TCR-рецептором способны распознавать внутриклеточные молекулы, коими являются опухолевые антигены в подавляющем большинстве, тогда как клетки

качественные В-лимфоциты легко обнаруживаются и уничтожаются специфичными CAR-T-клетками, - комментирует М.Кузнецова. - С солидными опухолями возникают сложности: в новообразованиях по типу эпителиальных тканей опухоль-ассоциированные антигены могут присутствовать в том числе и в здоровых клетках. Поэтому антиген-мишень должен быть хорошо изучен, не встречаться повсеместно в здоровых тканях организма и быть ассоциированным с несколькими видами опухолей, чтобы технология работала широким фронтом. Наши японские коллеги

выберем те, что пойдут непосредственно мишенями в создание технологии.

- По окончании проекта мы планируем провести клинические испытания готовых CAR-T-клеток, переданных нам японцами, и созданных нами генетических конструкций. Параллельные испытания в Японии и в России позволят выбрать наиболее эффективные подходы к лечению различных солидных опухолей, - добавляет С.Сенников.

Почти хоккейная команда

- Для меня это очень интересный опыт, воодушевлена происхо-

естественных наук Новосибирского государственного университета и за время работы в НИИФКИ успела получить опыт руководства небольшими работами. Но сейчас, с учетом спектра задач, выхода на новый уровень ответственности, особенно сильно чувствую свое профессиональное развитие.

- Учитывая амбициозность наших целей, я бы сказал, что это не просто проект, а целая программа, - считает профессор Хироши Шиму. - Всегда интересно интегрировать в единое целое различные цели, подходы и научные бэкграунды - это обогащает работу команды и улучшает результаты. В нашем международном коллективе отличным образом комбинируются зрелые ученые, научные администраторы и жадные до изучения нового молодые таланты, готовые внести свой вклад в перспективные исследования.

- Мы готовы взять еще 5-10 молодых специалистов, - добавляет С.Сенников. - Первый год работы по гранту РНФ завершился хорошими публикациями. Мы ведем работу над различными генетическими конструкциями. Сейчас, например, разрабатываем специальные вставки, позволяющие увеличить эффективность CAR-T-клеточной терапии. Но хочу подчеркнуть другое: за последние годы исследователи далеко продвинулись в разработке клеточных технологий. Возможность перенести из одной клетки в другую CAR-рецептор означает, что клетке можно придать любые свойства. Такая технология открывает замечательные перспективы для лечения многих заболеваний, не только онкологических. ■

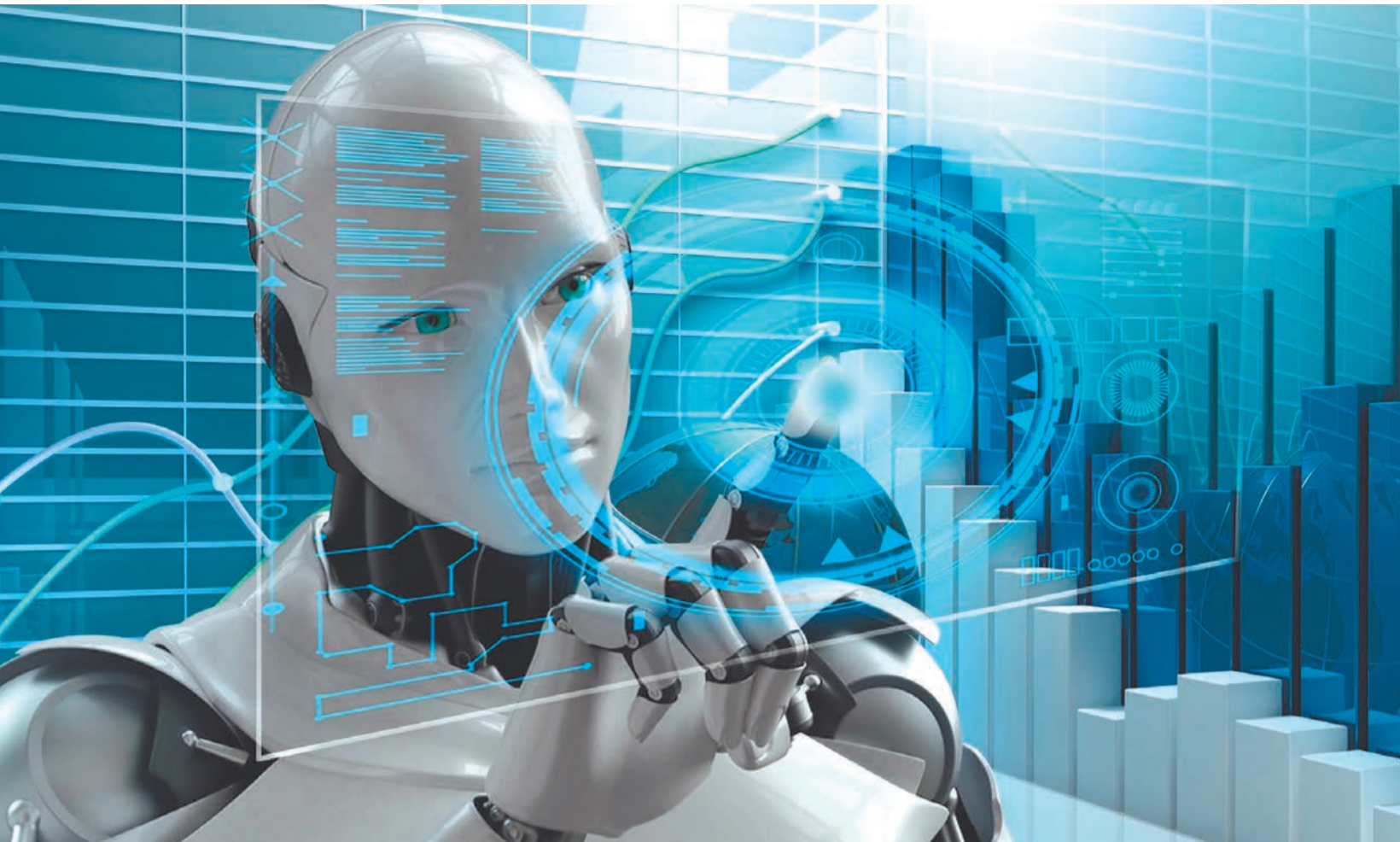
“ Возможность перенести из одной клетки в другую CAR-рецептор означает, что клетке можно придать любые свойства. Такая технология открывает замечательные перспективы для лечения многих заболеваний, не только онкологических.

с CAR-T-рецептором, хотя и обладают рядом преимуществ, на это не способны. Но новейший из перечисленных подходов, позволяющий получать TCR-подобные CAR-T-клетки, решает проблему: искусственно созданные TCR-подобные рецепторы могут «уловить» и внутриклеточные антигены. Это значительно расширяет выбор возможных мишеней для борьбы с раком. Особенно важным становится подбор антигена, на выявление которого «тренируют» клетки иммунной системы.

- В случае с CD19 все просто: это поверхностный антиген, который несут только В-клетки, поэтому зло-

сконструировали несколько рецепторов, специфичных к таким антигенам. Мы будем исследовать противоопухолевую активность TCR-клеток, специфичных к антигену NY-ESO-1, классических CAR-T-клеток, «настроенных» на антиген GD-2, а также TCR-подобных CAR-T-клеток против опухоли-ассоциированного антигена MAGE-A4. Кроме того, планируем с помощью японских коллег на нашей базе освоить получение TCR-T-клеток, усовершенствованное добавлением наших разработок. Для этой части работы мы подобрали линейку антигенов-кандидатов, из которых

дядим, - улыбается М.Кузнецова. - Мы вместе с коллегами из Японии однажды обсуждали масштаб наших исследований и решили, что тянем не меньше чем на хоккейную команду: как известно, с учетом основного и запасного состава это 17-20 хоккеистов, работа которых должна быть хорошо спланирована и скоординирована, как у исследователей, участвующих в нашем проекте. В команду входят и сотрудники других институтов СО РАН, и японские ученые, и студенты. Раз в неделю обязательно проводим семинар для всех исследовательских групп. Я закончила факультет



Хотим ли мы создать систему, которая будет вместо человека решать четко поставленные задачи и делать это намного лучше? Или сможет нас превзойти, да еще поспорит с нами, отстаивая собственную точку зрения?

- Даже самый сложный, продвинутый ИИ - всего лишь инструмент, орудие для человека. Именно человек, обладающий разнообразными потребностями, чтобы облегчить себе жизнь и расширить собственные возможности, делает машины, стремясь переложить на них как можно больше функций. Когда-то, скажем, были простейшие рычаги для подбема каменных глыб, затем - системы блоков. Придумали деревянные счеты, потом арифмометр, сейчас - все более хитрые калькуляторы. Вместо нудной работы со словарем передоверили машине перевод с языков, которые некогда учить. Создали автопилот и системы тушения пожаров, программы для управления сложными технологическими процессами. В недалеком будущем будем ездить в беспилотном такси, оснащенном видеокамерами и алгоритмами управления автомобилем.

В сотрудничестве с искусственным интеллектом я не вижу никакой опасности. Пусть эти системы задают друг другу вопросы, даже просто болтают. Или машина сотворит нечто оригинальное, скажем, абстрактный рисунок. В любом случае, подчеркну, возможным это станет, если человек должным образом выстроит систему ИИ. Потому что, повторюсь, искусственный интеллект в руках разработчика и пользователя - всего лишь инструмент, хотя и очень совершенный. И мне, честно говоря, непонятны высказываемые нередко опасения: мол, создав себе на пользу интеллектуальные орудия, человек попадет в зависимость от них. Да, он давно привык к гаджетам, к тому, что не нужно больше держать в голове кучу информации, а доверить ее смартфону. И много ли теряет от этого наша память? На мой взгляд, она только выигрывает, высвободившись для чего-то большего. Это все равно что

Горизонты

Юрий ДРИЗЕ

Он нам кто?

Относиться к искусственному интеллекту можно по-разному



Мария ФАЛИКМАН, психолог, профессор НИУ «Высшая школа экономики»

► Многие даже не представляют, как он выглядит, но говорят и спорят о нем азартно. Искусственный интеллект (ИИ) разрабатывают, наверное, сотни лабораторий мира. Идея действительно заманчивая: к быстродействию машины, ее колоссальной памяти добавить способности человека к творчеству - интуицию, воображение - и переложить на плечи уникаму кучу трудно решаемых задач. Такая система станет умнее человека и даже превзойдет его. А нам это надо? Не превратимся ли мы в ее придаток? Мы уже давно не пишем ручкой, а набираем текст, не затрудняем себя запоминанием номеров телефонов, счетом в уме и много чем еще. И в то же время разрабатываем алгоритмы, делаем с их помощью разнообразные системы ИИ и поручаем им вместо нас разбираться с самыми разными проблемами.

Так каково предназначение искусственного интеллекта, как лучше использовать его огромные возможности? Помочь разобраться в этом читателям «Поиска» согласилась психолог,

профессор НИУ «Высшая школа экономики» Мария ФАЛИКМАН. В последние годы Мария Вячеславовна занимается вопросами трансформации познавательных процессов человека при взаимодействии с цифровой средой. И искусственный интеллект ей не чужд: его историю и возможности она обсуждает на курсе введения в когнитивную науку.

- В ходе эволюции человек создает большое количество так называемых культурных орудий. Например, письменность, счет, деньги как инструмент обмена. Расширение познавательных возможностей людей благодаря таким культурным орудиям и практикам благотворно влияет на формирование их мозга, наделяя необыкновенной пластичностью.

- И они оказываются в состоянии создать исключительно перспективный искусственный интеллект?

- Все зависит от определения искусственного интеллекта. Первую модель ИИ научному миру представили в США еще в 1956 году. Это была компьютерная

программа «Логик-теоретик», самостоятельно доказывавшая теоремы в области формальной логики. Одну из них она решила даже лучше математиков. Но когда разработчики системы включили машину в число соавторов статьи для научного журнала, редакция отказала. Программу продолжали совершенствовать, подобно человеку она справлялась со сложными задачами, в том числе с шахматными и комбинаторными. Однако заметим: все они определенного типа и подчиняются четкому набору правил. Давайте определимся с целью. Хотим ли мы создать систему, которая будет вместо человека решать четко поставленные задачи и делать это намного лучше его? Или сможет нас превзойти, да еще поспорит с нами, отстаивая собственную точку зрения?

- Наверное, проще добиться, чтобы машина помогла нам справляться со сложными задачами?

- Но амбиции разработчиков ИИ очень высокие. Есть исследователи, которые стремятся создать систему, не отличимую от человека и использующую его возможности. Чтобы не тратить время, не набирать вопрос к ИИ на клавиатуре, а прямо спросить его и получить голосовой ответ. И чтобы это был не набор слов, с которым еще придется помучиться, а вполне связанный текст. Именно в этом направлении развиваются системы машинного перевода и становятся все более эффективными благодаря использованию искусственных нейронных сетей. Они способны моделировать наше мышление, восприятие, память... Такой ИИ сможет решать как простые задачи - например, распознавание образов или почерков - так и сложные - составлять прогнозы, основанные на анализе множества данных. Какие, скажем, акции взлетят, а какие упадут, этот кандидат победит, а тот - нет. Фактически продвинутые системы в чем-то копируют работу нашего мозга. Неудивительно, что даже разработчики не до конца представляют, как конкретно будут настроены связи между отдельными элементами искусственных нейронных сетей, как они решат сложнейшие задачи. Но не забудем: задание машине формулирует человек и четко знает, какой ответ хочет получить.

Можно ли сказать, что машины «воспитываются» на правилных примерах?

- Да, верно. Если классические модели ИИ предполагают четко прописанный алгоритм и набор эвристик - правил сокращения пространства поиска, то системы ИИ на основе искусственных нейронных сетей, хотя сразу могут и не выдать решения, но по мере обучения, то есть многократно повторяющегося набора входных данных и ожидаемых ответов, научатся его (решение) находить. Примерно так учится ребенок.

- И все-таки. Если искусственный интеллект станет таким умным, то в конце концов не пойдет ли своим путем: человек будет ему не нужен и превратится в придаток к машине?

думать, будто мы попадаем в зависимость от одежды или транспорта, а это всего лишь дополнительные возможности, которые предоставляет нам материальная культура.

- Если пофантазировать, какие перспективы откроет перед нами искусственный интеллект?

- Это зависит от возможностей, которыми мы его наделим. Многочисленные системы распознавания образов или так называемого «компьютерного зрения» - на мой взгляд, очень перспективные инструменты ИИ, как и методы машинного перевода, позволяющие нам понять, о чем

текст на незнакомом языке. Машины, решающие конкретные задачи, - пример использования так называемого «слабого» ИИ, совершающего разумные действия. «Сильный» ИИ демонстрирует системы, обладающие едва ли не теми же возможностями, что и человек, включая внутренний субъективный опыт, сознание. Вопрос, понадобятся ли они ему? Это зависит от наших потребностей и возможностей их удовлетворять. Сошлюсь на известный пример. Представьте так называемый умный дом, оснащенный системой ИИ. Он, например, регулирует температуру воздуха, знает, когда свет включить, а когда выключить.

Вы возвращаетесь в этот прекрасный дом, а температура в нем, как пожелал ИИ, скажем, 25 градусов. Вам достаточно и 20, но нужно еще убедить систему, показать ей, кто в доме хозяин. Понятно, что ситуация доведена до абсурда. Но это к тому, что человек не всегда готов передать машине бразды правления, возможность принимать решения. Водители, пользующиеся навигатором, прекрасно знают, что, полностью на него положившись, можно оказаться в неприятной ситуации, попасть, скажем, хотя и на кратчайшую, но разбитую дорогу. Человек склонен оставить за собой возможность выбора. Пусть ИИ -

инструмент замечательный, дает советы, подсказывает решение сложных задач, но последнее слово должно оставаться за человеком. Зачем ему собственные машинные копии?

В США разработана система ИИ Watson, которая превзошла знатоков в ответах на самые сложные вопросы телевикторины. Понятно, что для этого в память ИИ заложили гигантское количество информации. Но, выполняя задание, она должна понимать, о чем ее спрашивают, и отвечать не письменно, а голосом. Кстати, используется эта необыкновенная машина для медицинской диагностики и составления ре-

комендаций лечения, когда необходимо оперативно проанализировать огромное количество данных.

- Вы рассказывали, как лет 70 назад редакция журнала отказалась включать ИИ в соавторы статьи. Сегодня это возможно?

- Не уверена. Правильнее было бы подчеркнуть в тексте вклад искусственного интеллекта, например, в обработку массива данных. Но пока нет случаев, когда машина поставила и решила бы научную проблему самостоятельно. Никто и не задает ей такую задачу, ведь она - повторюсь - всего лишь прекрасный инструмент, наш помощник. ■



Более 80% орфанных болезней имеют в основе генетические нарушения, которые, как правило, выявляют в раннем возрасте, потому более половины всех пациентов - дети.

Министр здравоохранения республики кандидат медицинских наук Рустам Калибатов напомнил, что в РФ понятие «орфанные заболевания» на государственном уровне было введено Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» еще в 2011 году. К 2020-му в список орфанных заболеваний включены 258 болезней или их групп. По указу Президента России Владимира Путина от 5 января 2021 года в целях оказания медицинской помощи детям с тяжелыми, угрожающими жизни или хроническими, в том числе редкими (орфанными), заболеваниями, создан фонд «Круг добра». Благодаря научным исследованиям в последние годы разработаны и апробированы различные препараты. Однако для более эффективного лечения необходима ранняя диагностика. Это аксиома. Отсюда актуальная задача - налаживание скрининга групп риска на наличие орфанных заболеваний.

Скринингом детского населения Кабардино-Балкарии на одно из них, гипофосфатазию, и занялись ученые медицинского факультета КБГУ. Работа ведется совместно с профильными подразделениями местных органов власти, специалистами Центральной поликлиники Нальчика и Республиканской детской клинической больницы. ■

Далеко от Москвы

Скрининг в помощь

В Кабардино-Балкарии усовершенствовали диагностику редкого наследственного заболевания

Пресс-служба КБГУ

► Ученые Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М.Бербекова (КБГУ) одними из первых в России начали масштабное научное исследование, связанное с разработкой рациональных методов и алгоритмов диагностики одного из редких наследственных заболеваний. По их предложению Минздрав респу-

блики подготовил специальный приказ «О внедрении диагностического скрининга на выявление орфанного наследственного заболевания - гипофосфатазии среди детского населения КБР».

По мнению заведующей кафедрой общей врачебной подготовки и медицинской реабилитации КБГУ, кандидата медицинских наук Ирины Тхабисимовой, реализация положений документа и использование результатов иссле-

дования улучшат своевременную диагностику гипофосфатазии. Это опасное заболевание приводит к тяжелым нарушениям обмена фосфора и кальция в организме, минерально-костным и неврологическим нарушениям, полиорганному осложнению. Скрининг поможет оптимизировать лечение, превентивными мерами замедлить или даже остановить прогрессирование заболевания и, соответственно, снизить инва-

зивность и преждевременную смертность.

В настоящее время в мире известно до 7000 орфанных болезней. Другое их название - редкие: количество людей, страдающих от них, составляет 1-2 процента от всего населения Земли. По данным ученых, более 80 процентов орфанных болезней имеют в основе генетические нарушения, которые, как правило, выявляют в раннем возрасте, потому более половины всех пациентов - дети. Большинство орфанных болезней значительно сокращает продолжительность жизни. Так, около 30 процентов детей с подобными недугами не доживают до пяти лет. Эти факты приводились на Северо-Кавказской научно-практической конференции «Диагностика и лечение редких (орфанных) заболеваний», которая прошла в КБР.



Постепенно мы должны прийти к полному пониманию работы мозга. Сложно сказать, как много времени это займет. Основываясь на тех результатах, которые ученые показывают сейчас, это может произойти, не раньше, чем через 20-30 лет.

С помощью методов статистического анализа формируются нейрофизиологические маркеры - совокупность характеристик, которые позволяют отличить исследуемый когнитивный процесс от других типов активности мозга.

На следующем этапе необходимо найти эти нейрофизиологические маркеры в режиме реального времени. То есть, анализируя короткий фрагмент сигнала мозга, нам необходимо понять, соответствует ли он интересующей нас когнитивной активности или нет. Для этого мы разрабатываем оригинальные методы на основе спектрального анализа, теории сетей и машинного обучения.

- О каких именно ошибках при принятии решений идет речь?

- Мы предлагаем уникальную экспериментальную парадигму, созданную специально для этого эксперимента. Она сочетает влияние внутренних и внешних факторов. На экране монитора показываем простой визуальный стимул, имеющий две различные интерпретации - куб с видимыми внутренними гранями. Участник эксперимента интерпретирует куб как трехмерный объект, который направлен в левую или правую сторону. Его задача - как можно скорее определить направление и нажать на кнопку на пульте. По этим нажатиям мы определяем скорость принятия решения и его правильность.

Для учета влияния внешнего фактора меняем визуальный стимул таким образом, чтобы верный вариант был менее очевиден. В случае с кубиком мы увеличиваем яркость внутренних граней. Когда все внутренние грани прорисованы одинаково, определить направление становится гораздо сложнее.

В качестве внутреннего фактора рассматриваем усталость, которая может приводить к некорректному восприятию сенсорной информации и к неверным решениям. Для этого необходимо создать

данных. Например, это методы частотно-временного анализа, позволяющие выявить, какие ритмы нейронной активности вовлечены в когнитивный процесс. Эти методы помогают разложить сигналы активности мозга на компоненты - ритмы мозговой активности. У каждого ритма своя характерная частота, которая отвечает за определенный когнитивный процесс. Например, альфа-ритм имеет частоту 8-12 герц и отвечает за подавление сенсорной информации: такой ритм преобладает, когда человек практически не воспринимает информацию извне. Скажем, когда мы закрываем глаза, то сразу же происходит увеличение амплитуды альфа-ритма в тех областях мозга, которые ответственные за обработку зрительной информации.

Бета-ритм имеет частоты 15-30 герц и отвечает за планирование движений, тета-ритм с частотой 4-7 герц - за взаимодействие между нейронами в различных областях мозга. На самом деле разных функций ритмов множество. Частотно-временной анализ позволяет установить роль ритмов в конкретном когнитивном процессе.

Также мы применяем методы статистического анализа. Они показывают различия между определенными величинами в разных состояниях. Например, можно сравнить мощность альфа-ритма при обработке визуальных стимулов в случаях, когда испытуемый сделал ошибку или ответил верно. Мы сравниваем время, затраченное на ответ, и число ошибок, которые человек делает, например, в начале и в конце эксперимента.

Фондоотдача

Как ошибочка вышла?

Почему наш мозг допускает сбой

Фирюза ЯНЧИЛИНА

▶ Человеку свойственно допускать ошибки. Но иногда их цена бывает слишком высокой. Что происходит с мозгом в тот момент, когда он ошибается, и можно ли предотвратить такую ситуацию? Ответы на эти вопросы ищет Владимир МАКСИМЕНКО (на снимке) - профессор лаборатории нейронауки и когнитивных технологий Центра компетенций НТИ по направлению «Технологии компонентов робототехники и мехатроники», созданного на базе Университета Иннополис в Татарстане. Тема исследований молодого ученого «Физико-математические методы мониторинга перцептивной активности головного мозга для предсказания ошибок принятия решений» получила поддержку в виде гранта Президента России.

- Одна из основных функций мозга - обеспечение нашего взаимодействия с окружающей средой, - рассказывает В.Максименко. - Каждый день он обрабатывает разнообразную внешнюю сенсорную информацию: зрительные образы, звуки, запахи, вкусы, тактильные ощущения. Мозг интерпретирует эти сведения, принимает решения и формирует ответный набор действий.

Обработка сенсорной информации, известная как перцептивная активность (от английского perception - «восприятие»), включается сразу после того, как наши органы чувств получили информацию. Задача этого этапа - собрать необходимые сведения об объекте для его корректной интерпретации.

Следует отметить, что существуют внешние и внутренние факторы, которые влияют на перцептивный процесс, из-за чего мозг может некорректно интерпретировать сенсорные данные. Например, при управлении автомобилем в плохую погоду увеличивается риск не заметить знак или препятствие на дороге. Это внешний фактор.

Внутренний фактор - наше состояние. Уставший человек в большей степени подвержен ошибкам восприятия: он может легко перепутать два объекта, например, со схожими очертаниями или цветом. Поэтому изучение особенностей перцептивной активности под действием различных факторов не только важная задача для фундаментальной науки - это имеет социально значимые практические приложения.

После того, как мозг однозначно интерпретировал сенсорную информацию, запускается процесс

принятия решения. При этом интегрируются сенсорные сведения, полученные извне, и те, что хранятся в нашей памяти. Например, выбирая овощи и фрукты в магазине, мы по внешнему виду, запаху и консистенции определяем спелость и принимаем решение относительно покупки.

Связи между получаемыми сенсорными данными и реальным состоянием продукта мы устанавливаем на основе опыта и полученных знаний, которые хранятся в нашей памяти. Со временем мозг собирает в памяти новые связи, помогающие принимать решения с использованием меньшей информации. Например, если часто покупать один и тот же фрукт, то по одному только внешнему виду начинаешь хорошо определять спелость - нет необходимости проверять, насколько он мягкий.

Как только решение принято, начинается формирование ответных действий - этот процесс называется «сенсомоторная интеграция». Неспелый фрукт мы откладываем в сторону, а спелый кладем в корзину.

- Что за методы мониторинга вы используете?

- На начальном этапе применяются традиционные способы анализа нейрофизиологических

условия, в которых участник эксперимента решает одинаковую задачу в бодром состоянии и утомленный. Эксперимент проводим в течение часа - этого времени хватает для того, чтобы изрядно утомить его участника.

Для оценки усталости используем систему трекинга взгляда и регистрацию физиологических показателей. Анализируя полученные данные, мы видим, в каких условиях человек ошибался чаще всего. Это помогает выявить особенности нейронной активности, при регистрации которой мы используем неинвазивные электроды, прикрепляемые к поверхности головы. Для получения полной картины также регистрируем уровень кислорода в крови.

Наша гипотеза заключается в том, что состояние человека перед тем, как он увидел стимул, уже определяет вероятность ошибки.

Если это так, то ошибку можно предотвратить. Сейчас мы показали, что в среднем предвестники ошибки действительно присутствуют в престаимильном состоянии. Это состояние, которое предшествует действию человека. Дальше мы планируем проверить, возможно ли идентифицировать их для каждого конкретного стимула.

- Какое прикладное значение имеет ваша работа?

- Уникальность нашего проекта в том, что он направлен не на обнаружение активности мозга, связанной с ошибками восприятия, а на ее предсказание. То есть, анализируя активность пилота, диспетчера или оператора сложной установки перед тем, когда ему необходимо на основе читаемых показаний приборов принять важное решение, можно будет предугадать риск ошибки и предотвратить ее. Таким образом, результаты

проекта могут быть использованы для разработки систем мониторинга и контроля состояния человека в тех сферах, где необходимо избежать риска критических ошибок, вызванных человеческим фактором.

- Мозг - самый сложный орган. Изучать его, наверное, очень нелегко?

- Одна из главных проблем в изучении мозга состоит в том, что в нем параллельно протекает огромное количество различных процессов. При этом каждая область мозга принимает участие чуть ли не во всех процессах одновременно. Однако если грамотно спланировать эксперимент, то удастся минимизировать влияние большого числа процессов и сосредоточиться на изучении одного конкретного. Нейрофизиологи изучают механизмы нейронной активности, отвечающие за вни-

мание, память, сон, двигательную активность, мыслительные процессы, и затем формируют целостную картину о том, как он работает в конкретных ситуациях.

Я уверен, что с развитием вычислительных технологий и методов нейровизуализации нам удастся получать и обрабатывать большие объемы экспериментальных данных. Сейчас можно следить за активностью отдельных нейронов в маленьком кусочке мозга. Исследователи стремятся к тому, чтобы отслеживать эти показатели сразу во всем мозге. Это позволит выявлять более общие закономерности, связанные с вовлечением нескольких когнитивных процессов одновременно. Постепенно мы должны прийти к полному пониманию работы мозга. Сложно сказать, как много времени это займет. Основываясь на тех результатах, которые уч-

ные показывают сейчас, это может произойти, думаю, не раньше, чем через 20-30 лет.

- Академик Наталья Бехтерева говорила: «Я допускаю, что мысль существует отдельно от мозга».

- Я думаю, мысль все-таки формируется внутри мозга, но в этом участвуют как сознательные, так и бессознательные процессы. Фокусируя внимание на каком-нибудь объекте, мы также неосознанно захватываем много другой информации, которая затем обрабатывается мозгом и формирует соответствующие ассоциации. В результате в мозге хранится очень много информации, о которой мы даже не догадываемся. Эта информация впоследствии влияет на наши решения и действия. Получается, процесс формирования мысли или принятия решения мы контролируем не полностью. ■



Из первых рук

Тактика в Арктике

Национальный парк строит планы вместе с учеными

Полина САЛТАНОВА

► О том, как сохраняется уникальная природа Арктики и какие планы строит сегодня созданный 12 лет назад национальный парк «Русская Арктика», рассказал на онлайн-конференции его директор Александр Кирилов.

«Русская Арктика» - самый большой национальный парк в России, который располагается на северной оконечности острова Северный архипелага Новая Земля, острове Виктория и архипелаге Земля Франца-Иосифа, его общая площадь - почти 8,8 миллиона гектар. В этом регионе находятся крупнейшие в Северном полушарии «птичьи базары» (кайры

и гаги), лежбища моржей, обитают белые медведи, гренландский кит, песцы, гренландские тюлени и нерпы. Растительность представлена некоторыми видами мхов, лишайников и некоторыми цветковыми. Кроме сохранения местной флоры и фауны в задачи парка входит проведение научно-исследовательских работ как силами своих сотрудников, так и с помощью привлеченных специалистов.

По словам А.Кирилова, в прошлом году на территории парка было не так много экспедиций. Это связано в первую очередь с ковидными ограничениями. Но научная работа проводилась, и много чего удалось сделать. «Были подтверждены места летних концентраций

китов, в том числе нарвалов. Проведена большая работа по установке ошейников с радиопередатчиками датчиками на самок белого медведя. Этим занимались три экспедиции. Подтверждены концентрации моржей», - рассказал директор парка.

Продолжились и обследования исторических мест. В частности, уточнены датировки промысловых стоянок 1930-х годов. На территории ряда островов обустроены экологические тропы для туристов.

- Мы планируем продолжить работу по изучению моржей и белых медведей, организовать пункты наблюдения за нарвалами в водах архипелага Земля Франца-Иосифа. Будем обустраивать тропы и места

отдыха для туристов, исследовать арктические экосистемы.

А.Кирилов назвал университеты и институты, с которыми парк сотрудничает в своей экспедиционной и исследовательской работе: Институт географии РАН, Зоологический институт РАН, Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН, Северный (Арктический) федеральный университет. Упомянул он и направления, по которым налажено взаимодействие с зарубежными коллегами, в основном это мониторинг окружающей среды и биоразнообразия.

Отдельное внимание было уделено образовательному проекту «Арктиковедение», который реализуется в рамках госпрограммы «Со-



Издана «Арктическая азбука», разработана целая серия мастер-классов, подготовлена программа для внеурочной деятельности в младших классах, а сейчас готовится детский атлас Арктики.

циально-экономическое развитие Арктической зоны РФ». Проект разработан специалистами парка для повышения интереса к северной природе у детей. За время его реализации была издана «Арктическая азбука», разработана целая серия мастер-классов, подготовлена программа для внеурочной деятельности в младших классах, а сейчас готовится детский атлас Арктики.

«Русская Арктика» - важная туристическая зона. А.Кирилов отметил, что за время пандемии поток туристов значительно сократился, если раньше парк ежегодно посещали 1300-1500 человек, то теперь было зафиксировано всего лишь 480 посетителя.

В конце пресс-конференции А.Кирилов озвучил дальнейшие научные планы парка. В этом году запланирована большая археологическая экспедиция на остров Северный архипелага Новая Земля с участием ведущих специалистов Института археологии и этнографии СО РАН, затем - научно-исследовательская экспедиция вместе с учеными Института проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН. ■



возникают объективные трудности).

- Но это не означает, что мы - против того, чтобы российские ученые публиковались в ведущих международных журналах. Наоборот, мы - за, если, несмотря на складывающуюся ситуацию, статьи там будут выходить. Постановление - это временная мера для того, чтобы не ставить под угрозу успешные проекты, - отметил А.Хохлов.

Отвечая на вопрос об изменениях, которые планируются при оценке деятельности организаций, А.Хохлов подчеркнул, что количество статей в международных журналах не должно быть основным методом оценки. Позиция академии известна - нужна экспертная оценка, и в РАН для ее проведения все есть:



Хлопнуть дверь и сказать, что мы теперь в упор не видим зарубежные издательства - это неправильно.

Контур

Вы пишете, вам зачтется

Как не стать отшельником во время моратория

Светлана БЕЛЯЕВА

► На днях опубликован текст постановления Правительства РФ «О некоторых вопросах применения требований и целевых значений показателей, связанных с публикационной активностью». Но о том, что Минобрнауки при оценке научной деятельности готово не учитывать наличие публикаций в журналах, индексированных в международных базах данных, говорилось на протяжении последних недель. Проект соответствующего постановления стал достоянием научной общественности и горячо обсуждался на разных площадках. Одно из таких жарких обсуждений состоялось на недавнем Общем собрании профессоров Российской академии наук.

Впрочем, возможные грядущие проблемы с публикациями в международных изданиях и, как следствие, сложности с отчетами по грантам и госзаданиям - лишь один аспект непростой ситуации, в которой оказалась российская наука. Ученых интересовало, что вообще будет с международными проектами, которые выполнялись в сотрудничестве с коллегами из ставших теперь «недружественными» стран.

Заместитель генерального директора Российского научного фонда Андрей Блинов заверил, что финансирование успешных проектов будет продолжено.

- У нас большинство партнеров - из «нежелательных» стран. Вместе с тем ситуация неоднозначна. Пока только одна страна решила полностью прекратить сотрудничество. А Германия, например, заявила, что действующие проекты остановлены не будут. РФФ, со своей стороны, продолжит финансировать успешные проекты, даже если это придется делать в одностороннем порядке, - отметил представитель Фонда.

Но как будут определяться эти успешные проекты? Будут ли при их оценке засчитываться статьи, опубликованные в зарубежных журналах, но без ссылок на финансирование по линии РФФ или в рамках госзадания?

А.Блинов напомнил правила Фонда, которые, по его словам, с 2014 года изменились несильно. Подобные ситуации возникали и прежде, ведь политика некоторых изданий не предполагает публикации благодарностей и других отсылок к грантам.

- Если грантополучатель предоставляет нам информацию об опубликованной в зарубежном журнале статье, в которой нет информации о гранте РФФ, и вместе

с ней показывает письмо из журнала, где подтверждается, что они не могут дать ссылку на грант, то статья будет зачтена. Эти вещи рассматриваются индивидуально, и мы всегда поймем ситуацию, в которой оказываются наши ученые, - успокоил А.Блинов.

Директор Института проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН Сергей Найдено критически воспринял проект постановления Правительства РФ об отказе от учета публикаций в WoS и Scopus в оценке деятельности российских научных организаций и отдельных научных сотрудников и назвал его «очередной крайностью», а уход из международных баз данных, куда до последнего времени так стремились российские журналы, - добровольным «отшельничеством».

- Понятно, что это вызвано определенными трудностями с публикациями, которые могут возникнуть, но в этом документе говорится, что при защите ученых степеней не надо обращать внимания на публикации в WoS и Scopus. Это уж совсем крайность!

К слову, в окончательном тексте постановления (опубликованном уже после Общего собрания профессоров РАН) по сравнению с первоначальным вариантом произошли изменения: документ

не распространяется на оценку квалификации соискателей ученых степеней и ученых званий, а также результативности научной деятельности в сфере научной аттестации.

Академик Сергей Колесников подчеркнул, что очень важно «не спровоцировать резкими движениями» исключение наших журналов из международных баз.

Глава РАН Александр Сергеев согласился, что если при оценках госзаданий и грантов условие публикаций в журналах высших квартилей стоит убрать, то совсем отказываться от прежней публикационной стратегии неверно.

- Хлопнуть дверь и сказать, что мы теперь в упор не видим зарубежные издательства, - это неправильно, научно-недипломатично. Но мы должны также понимать, что рецензентами в этих изданиях являются наши коллеги в зарубежных странах, которые сейчас сильно поляризованы не в нашу сторону. Не мешает ли эта психологическая поляризация объективно оценивать российские статьи? Даже если Elsevier и Springer заявляют, что они не поддерживают бойкот, то ясно, что психологически он приведет к соответствующему уклону в рецензировании. В этих условиях мы будем только приветствовать появление наших публикаций во «вражеских» журналах.

Вице-президент РАН Алексей Хохлов объяснил, что речь идет лишь о временном моратории, чтобы до 31 декабря 2022 года не применять действующие критерии при оценке успешности проектов и не ставить их в зависимость от числа публикаций в международных изданиях (если

полноценный корпус экспертов (пять тысяч человек) и соответствующая информационная система.

- Но если министерство хочет иметь количественные показатели, то можно использовать число статей в RSCI (Russian Science Citation Index), - считает вице-президент РАН.

В этом индексе, который еще называют «русской полкой» Web of Science, собраны 879 лучших российских журналов, которые вместе с отечественными изданиями из WoS и Scopus образуют ядро РИНЦ.

Участники собрания поднимали и другие вопросы: на какой платформе следовало бы формировать национальную систему научного цитирования? Какие меры поддержки отечественных журналов необходимо разработать?

А.Хохлов напомнил о предложении РАН объединить наиболее успешные журналы в рамках академического издательского дома, обеспечивать их качественный перевод и размещение в открытом доступе. Коллегу поддержал А.Сергеев.

- Этому предложению больше двух лет. Мы внесли его в правительство - с полным пониманием того, что надо прекращать зависимость от иностранных компаний, которым мы вынуждены давать права на публикацию наших журналов за рубежом, потому что альтернативы нет. На предложенный переход к ОД нужна не очень большая сумма денег - примерно 1,5 миллиарда рублей в год. Но наши многократные обращения пока ничего не дали. Надеемся, сейчас эта история сдвинется с мертвой точки, - заключил глава РАН. ■



Интердайджест

Рубрику ведет научный журналист
Марина АСТВАЦТУРЯН

Они не кончаются

ВОЗ подтвердила существование нового варианта коронавируса под названием «дельтакрон». Об этом сообщает The Guardian.

► Идентифицированный новый вариант коронавируса, вызывающего COVID-19, содержит гены двух предыдущих вариантов - «дельты» и «омикрона», то есть это рекомбинантный вирус. «Такие рекомбинанты появляются в том случае, когда один и тот же человек инфицируется больше чем одним вариантом вируса и эти варианты размножаются в одних и тех же клетках одного и того же человека», - цитирует профессора Лоуренса Янга (Lawrence Young) из Университета Уорика (University of Warwick) британская The Guardian. «Дельтакрон» - это производное обоих вариантов - и «дельты», и «омикрона» - цирку-

лирующих в одной и той же популяции», - добавляет он. На прошлой неделе GISAID, глобальная научная инициатива и информационный ресурс, созданный в 2008 году и обеспечивающий открытый доступ к геномным данным вирусов гриппа и коронавируса, вызвавших пандемию COVID-19, выложила в сеть первые убедительные сведения о новом варианте «дельтакрон», предоставленные Институтом Пастера (Pasteur Institute) в Париже. По данным, которые публикует GISAID, «дельтакрон» был выявлен в нескольких регионах во Франции, и, судя по всему, он циркулирует в популяции с начала года. Геномы с

похожими профилями идентифицированы также в Дании и Нидерландах. Кроме того, были сообщения о выявлении «дельтакрона» в США и 30 случаях инфицирования этим вариантом в Великобритании. Как отмечает доктор Этьенн Симон-Лорьер (Etienne Simon-Loriere) из Института Пастера, «дельта» и «омикрон» могли образовывать несколько разных рекомбинантных вирусов. «Тот, что мы видим во Франции и Дании/Нидерландах, может быть одним и тем же рекомбинантом с одинаковыми родительскими вирусами, которые пересекли границы стран, но возможные дельтаомикронные рекомбинанты, о которых сообщают Великобритания и США, похоже, сочетают в себе разные куски родительских вирусов, следовательно, они отличаются от французского «дельтакрона», - говорит ученый. Возможно, для того, чтобы различать эти рекомбинанты, придется их переименовать или прибавить к названию цифры, добавляет Симон-Лорьер.

Эксперты подчеркивают, что рекомбинантные варианты не ред-



кость, а «дельтакрон» не первый и не последний рекомбинант, вызывающий ковид. «Это происходит повсюду в период перехода от одного доминантного инфекционного варианта к другому, и это обычно вызывает научный интерес, но не более», - говорит Джеффри Барретт (Jeffrey Barrett), руководивший геномными исследованиями COVID-19 в Институте Сенгера (Wellcome Trust Sanger Institute).

Поскольку к настоящему моменту выявлено не так много случаев заражения «дельтакроном», данных о тяжести заболевания, вызываемого этим вариантом, или об эффективности вакцин против него недостаточно. По словам главного научного сотрудника ВОЗ Сумьи Сваминатан (Soumya Swaminathan), нужно дождаться результатов экспериментов, которые дадут информацию о свойствах этого вируса. ■



Напрасные старания?

Задача возрождения вымерших животных может оказаться невыполнимой. С подробностями - EurekAlert!

► Вымерший вид крыс, некогда обитавших на острове Рождества в Индийском океане, может положить конец надеждам ученых на возрождение более известных вымерших животных. В настоящее время еще не оживлен ни один вид. Для того чтобы возродить вымершее животное, сначала нужно просеквенировать его геном, а затем отредактировать ДНК наиболее близкородственного животного, чтобы максимально приблизить ее к геному вымершего вида. Следующий предполагаемый этап - создание эмбрионов с «подправленным» геномом и их пересадка суррогатной матери ныне живущего вида. К настоящему времени ученые получили геномы около 20 вымерших видов, включая пещерного медведя, странствующего голубя, нескольких представителей рода мамонтов и моа, огромных нелетающих птиц, которые населяли Новую Зеландию и вымерли 3,5 тысячи лет назад. Но никто пока не сообщал о воссоздании генома вымершего животного в его ныне живущем родственнике. Том Гилберт (Tom Gilbert), эволюционный генетик из Копенгагенского университета (University of Copenhagen), начал с малого. Вместе с коллегами из китайского Университета Шаньтоу (Shantou University) он сфокусировался на исчезнувшей в 1908 году крысе острова Рождества (*Rattus macleari*), которая могла быть кандидатом мечты

для возрождения вымершего вида, учитывая ее близкое родство с серой крысой, пасюком, хорошо изученным лабораторным грызуном с известным полным геномом.

Гилберт и его китайский коллега Цзяньцин Лин (Jian-Qing Lin) выделили ДНК из кожи двух сохраненных в формалине крыс острова Рождества и многократно определили ее последовательность для получения максимально точного генома. Старая ДНК была представлена малыми фрагментами, а потому ученые использовали в качестве эталонного геном серой крысы, что позволило им воссоздать насколько возможно полно геном крысы вымершей. Сравнение двух геномов показало, что геному крысы с острова Рождества не хватает почти 5%. Утраченная последовательность содержит информацию о почти 2500 генах из 34 000, предполагаемых у островной крысы. Восстановленная ДНК имеет, к примеру, гены характерных для этого вида круглых ушей, но важные гены иммунной системы и обоняния в ней или отсутствуют, или неполны, пишут авторы в журнале *Current Biology*. «Эта работа демонстрирует трудности, а может быть, даже смехотворность попыток возрождения вымерших видов», - считает Виктория Херридж (Victoria Herridge), эволюционный биолог из Музея истории естественного наследия (Natural History Museum) в Лондоне. ■

В тени аномалий

Магнитные поля могут служить защитой для запасов воды на Луне. Об этом пишет Science.org.

► На протяжении многих лет ученые были уверены в том, что кратеры на полюсах Луны содержат водяной лед, который может представлять не только научный интерес. Этот лед рассматривается и как потенциальный ресурс для пилотируемых лунных миссий. Сейчас астрофизики нашли объяснение существованию замерзшей воды на безводном небесном теле: некоторые кратеры на полюсах защищены от высыхания древними магнитными полями. Сотни полярных кратеров постоянно затенены из-за того, что Луна относительно Солнца расположена под небольшим углом, всего 1,5° по сравнению с 23,4° Земли. Солнце внутри этих кратеров не заглядывает никогда, а потому температура в них держится на уровне -250°C. Радарные приборы орбитальных аппаратов в некоторых углублениях обнаруживали отражающие признаки водяного льда, возможно, попавшего туда при соударении

Но объяснение долговременного существования этого льда оставалось вызовом для ученых. Хотя солнечный свет кратеров и не достигает, солнечный ветер попасть в них может, и его заряженные частицы вполне способны разрушить лед, молекулу за молекулой, в процессе, называемом разбрызгиванием, пишет Science.org. «Этот ветер высокоэрозийный, а потому лед должен был уйти за несколько миллионов лет», - говорит эксперт издания планетолог Пол Люси (Paul Lucey) из Гавайского университета (University of Hawaii) в Маноа.

Исследователи под руководством Лона Худа (Lon Hood) из Университета Аризоны (University of Arizona) на недавней Конференции по лунным и планетарным исследованиям (Lunar and Planetary Science Conference) в Хьюстоне представили свое объяснение неубывающим скоплениям льда в полярных кратерах. По их мнению, все дело в магнитных аномалиях. «Эти аномалии могут отражать солнечный ветер, и мы считаем, что магнитные аномалии играют существенную роль в сохранении перманентно затененных участков», - поясняет Худ. Ученым было известно о лунных магнитных аномалиях еще со времен миссий «Аполлон» 1971-го и 1972 годов, когда астронавты обнаружили участки лунной поверхности с необычно сильным магнитным полем. Некоторые аномалии простирались на сотни километров. И хотя по поводу их происхождения идут дискуссии, один из сценариев предполагает, что возникли аномалии более 4 миллиардов лет назад, когда у Луны было магнитное поле и она столкнулась с астероидом, богатым железом. Образовавшееся расплавленное вещество могло намагнититься и остаться таким навсегда. ■



Магнитные аномалии играют существенную роль в сохранении перманентно затененных участков.

лунной поверхности с кометой. В 2018 году с индийского космического аппарата «Чандраян-1» были получены измерительные данные о поглощении молекулами полярного льда инфракрасного света - это самые убедительные свидетельства присутствия в лунных кратерах замерзшей воды, пишет Science.org.

Перекрестки

Рацион с изъянами

Мамонтов погубило неправильное питание?

Пресс-служба ТГУ

► Палеонтолог с геолого-географического факультета Томского государственного университета Сергей Лещинский (на снимке) в соавторстве с коллегами из трех стран опубликовал новейшие данные о редкой патологии у шерстистых мамонтов - отверстиях в остистых отростках позвонков.

Патология была обнаружена в 19 местонахождениях на территории Северной Евразии. Исследования позволяют сделать вывод, что причиной болезни мамонтов стала неблагоприятная геохимическая среда, что в конечном итоге могло привести к их вымиранию. Результаты опубликованы в журнале *Journal of Quaternary Science* (Q1).

Как уточняют ученые, деструктивные изменения в основном фиксируются в конце последнего ледникового периода - 34-12 тысяч лет назад. Они встречались у мамонтов всех возрастных групп и могли возникнуть на эмбриональной стадии. Существует несколько гипотез формирования таких

отверстий: от аномального неполного срастания в эмбриональную стадию, травм, включая потенциальные ранения древним человеком, инфекций и генетического признака семейной группы до опухолей и остеолитических изменений, связанных с окружающей сре-



Во время массового вымирания мамонты испытывали хронический геохимический стресс.

дой, а именно с бедной минеральной диетой.

«Наиболее вероятная причина патологии - алиментарная остеопорозия из-за хронического минерального голодания, - рассказывает С.Лещинский. - Непосредственной причиной костного поражения могло являться нарушение минерального питания из-за дефицита и дисбалан-



са Ca, Mg, Na, P, Co, Cu, I, Se и других элементов в окружающей ландшафтах».

Таким образом, костная патология может быть связана с окислением геохимических ландшафтов, которое на территории Северной Евразии стало особенно заметно в позднеледниковье. Это подтверждает тезис об увеличении площадей с

неблагоприятными условиями в конце плейстоцена, что в совокупности с другими экологическими факторами привело к вымиранию мамонтов, делает вывод палеонтолог. Долгое время эта патология оставалась недостаточно изученной из-за неполных выборок.

Таким образом, новые исследования показали, что во

время массового вымирания (в конце плейстоцена) мамонты испытывали хронический геохимический стресс. Полученные результаты имеют важнейшее значение для изучения современных экологических проблем, связанных с глобальным изменением окружающей среды, особенно в Северном полушарии. ■



Старые подшивки листает Сергей Сокуренко

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ 1922

СТАНЦИЯ НА ВЕРШИНЕ МОНБЛАНА

По сообщению «Фигаро», на вершине Монблана установлена станция беспроводного телеграфа, предназначенная для научных целей.

«Известия» (Москва), 26 марта.

«КРАСНАЯ МЕТЛА»

В г. Витебске сформирован крупный коммунистический отряд под названием «Красная метла», назначение которого - борьба с противником советской власти на территории Совдепии, а также за границей путем посылки отдельных агентов для террористических актов.

«Последние новости» (Париж), 26 марта.

БОЛЕЗНЬ ЛЕНИНА

Как известно, советская миссия получила в ночь на 18 марта очень тревожную радиопешу из Москвы о наступившем внезапно ухудшении в состоянии здоровья Ленина. Туда был в срочном порядке вызван берлинский профессор Георг Клемперер, один из известнейших хирургов и терапевтов, для продолжительного лечения, если, конечно, тревожные предположения о гноинном процессе в легких окажутся неверными. Вызов берлинского профессора сделан в форме, не оставляющей сомнения в том,

что московские хирурги не желают принять на себя ответственности и Ленин может каждый час умереть.

«Время» (Берлин), 27 марта.

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЕ СООБЩЕНИЕ

Со времени издания декрета об изъятии церковных ценностей для спасения голодающих и для восстановления их хозяйства на верхах духовенства началась явно преступная работа, выражающаяся в издании противоправительственных воззваний с призывом не сдавать золота и бриллиантов, в рассылке контрреволюционных организаторов и в частых совещаниях духовных заправил совместно с влиятельными мирянами, преимущественно из бывших купцов и крупных чиновников, продолжающих играть важную роль в группах верующих. В гор. Шуе Иваново-Вознесенской губернии события приняли наиболее бурный характер и привели в результате к человеческим жертвам.

«Правда» (Москва), 28 марта.

САМОУБИЙСТВО УПОЛНОМОЧЕННОГО

В Балашове Саратовской губ., не выдержав ужаса голода, покончил самоубийством уполномоченный английской миссии помощи голодающим в Балашове мистер Ферлин.

«Последние новости» (Париж), 30 марта.

ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ЦЕРКОВНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

В ответ на воззвание екатеринославского епископа Агапита об оказании помощи голодающим путем изъятия церковных ценностей исчезли бриллианты и другие драгоценности в кафедральном соборе и в двух церквях Екатеринослава.

«Правда» (Москва), 30 марта.

ВНОВЬ ЗА ДЕЛО

Пустозерские и ижемские торговцы, пользуясь нэпом, взялись снова за эксплуатацию самоедов Печорской тундры, как это ими предельвалось в дореволюционное время. Самоедский исполком требует защиты самоедов от безжалостной эксплуатации кулаков, скупающих у них все до последнего оленя за блестящие безделушки.

«Правда» (Москва), 31 марта.

АРЕСТ РУССКИХ КОНТРЕВОЛЮЦИОНЕРОВ

В Риге арестовано до 15 офицеров бывшей русской армии. Среди них - Лайминг, б. адъютант б. вел. кн. Дмитрия Константиновича, а также княгиня Ливен. Взятые у арестованных письма свидетельствуют об обширной монархической агитации, о связях с Врангелем и с б. великими князьями в Копенгагене.

«Гудок» (Москва), 1 апреля.

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

Адрес редакции: 117036 Москва, ул. Кедрова, 15. Телефон/факс: (499) 135-35-67. E-mail: editor@poisknews.ru Адрес в Интернете: http://www.poisknews.ru

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, ПИ №ФС77-38768 от 29.01.2010. Заказ 0431. Тираж 10000. Подписано в печать 23 марта 2022 года. Отпечатано в ОАО «Московская газетная типография». 123995 Москва, Д-22, ГСП-5, ул. 1905 года, д. 7. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16