



LITTERA SCRIPTA MANET

ПОИСК

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА

№4 (1806) | 26 ЯНВАРЯ 2024

ВЫХОДИТ С МАЯ 1989 ГОДА

www.poisknews.ru

РОССИЙСКИЕ
АГРАРИИ
РАССЧИТЫВАЮТ
НА УЧЕНЫХ *стр. 3*

ПРОРЫВ В ИЗУЧЕНИИ
ОБЪЕКТОВ ВО ВСЕЛЕННОЙ
ПОМОЖЕТ ЛУЧШЕ ПОНЯТЬ
ЕЕ ИСТОРИЮ *стр. 7*

ПРО ПАМЯТЬ,
ДЕЖАВИЮ
И ДЕТСКУЮ
АМНЕЗИЮ *стр. 12*

НЕ КАТАСТРОФА

Чем опасна пластиковая труха? *стр. 8*

Конспект

Нацелены на отечественное

195 научных организаций получат гранты на обновление приборной базы

► В Министерстве науки и высшего образования подвели итоги отбора на предоставление в 2024 году грантов для обновления приборной базы.

- Развитие исследовательской инфраструктуры - важнейшая составляющая обеспечения технологического суверенитета страны. В 2024 году 195 научных

организаций получат гранты на обновление приборной базы на сумму порядка 11,3 миллиарда рублей, а всего за последние 5 лет с 2019 года финансирование составило около 53 миллиардов. Гранты получили 274 организации в 45 регионах страны. Это позволяет нам решить поставленную Президентом России

Владимиром Путиным задачу по обновлению приборной базы в ведущих научных организациях не менее чем на 50%, - подчеркнул заместитель председателя правительства Дмитрий Чернышенко.

В свою очередь, министр науки и высшего образования Валерий Фальков напомнил, что одно из условий предоставления гранта - приобретение отечественного научного оборудования. «Требование к объему закупаемого научного оборудования российского производства ежегодно увеличивается. В 2021 году этот показатель составлял 10%, уже в 2024-м он достиг 25%.

Таким образом, программа стимулирует и научные коллективы, и отечественных высокотехнологичных производителей», - сказал В.Фальков.

Размер гранта в каждом случае определялся, исходя из объема приборной базы, направления научной деятельности организации, ее результативности, техновооруженности, фондоотдачи и численности исследователей.

К участию в отборе были допущены ведущие организации, не являющиеся в 2022 году участниками программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030». В 2022-м

объем финансирования составил 11,7 миллиарда рублей, в 2023 году - 15,5 миллиарда.

Грант в 405,5 миллиона рублей получил МГУ им. М.В.Ломоносова, по 324,4 миллиона - Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН и НИЦ «Курчатовский институт». Кроме того, крупные гранты в размере 243,3 миллиона достанутся еще четырём организациям, 16 научным учреждениям - около 162,2 миллиона и 43-м - по 81 миллиону рублей.

Ознакомиться с полным списком получателей грантов можно на сайте Минобрнауки России в разделе «Документы». ■



В благодарность за теплоту

Определен лауреат премии «Глобальная энергия» 2023 года

► Лауреатом премии «Глобальная энергия» в 2023 году в номинации «Новые способы применения энергии» стал профессор Института холодильной и криогенной техники (ИХКТ) Шанхайского университета Цзяотун Ручжу Ван (Wang Ruzhu) (на снимке).

Он получил премию за фундаментальные исследования в области сорбционного преобразования теплоты и практические разработки тепловых насосов для использования низкопотенциальной тепловой энергии. Профессор Ван долгое время сотрудничает с Институтом катализа СО РАН.

- Нашу группу, в течение многих лет возглавляемую профессором Юрием Аристовым, объединяет с коллективом профессора Вана

длительное и плодотворное сотрудничество, осуществляемое в рамках нескольких международных проектов РФФИ и ГФЕН. В основе этого взаимодействия лежат взаимодополняющие знания и опыт китайских коллег в области технологий адсорбционного охлаждения, нагрева и использования альтернативных источников тепловой энергии и сотрудников ИК СО РАН, занимающихся адсорбцией и направленным синтезом адсорбентов, специализированных для различных адсорбционных приложений. Награда подчеркивает важность международного научного сотрудничества для развития современных технологий, - отметила ведущий научный сотрудник отдела нетрадиционных каталитических процессов ИК СО РАН Лариса Гордеева. ■

Скоро заработает

В Мариуполе приступили к восстановлению инфраструктуры Азовского морского института

► Стройкомплекс России продолжает восстановление объектов образования в новых регионах. Так, в Мариуполе специалисты приступили к ремонтным работам в Азовском морском институте, который является филиалом Севастопольского государственного университета в Донецкой Народной Республике. Об этом сообщил заместитель председателя правительства Марат Хуснуллин.

- До конца этого года строителям предстоит восстановить четыре учебных корпуса общей площадью более 15 тысяч кв. м, а также здания

мастерской и общежития на 150 мест. Кроме того, специалисты отремонтируют помещение библиотеки, которая насчитывает около 40 тысяч учебников, пособий, специализированных справочников и словарей. После ремонта ими в комфортных условиях смогут воспользоваться студенты Азовского морского института - будущие судоводители и судомеханики, а также управленческие кадры и специалисты, которые в том числе придут работать в Мариупольский морской порт, - отметил вице-премьер. ■

Поручения - в жизнь!

Правительство должно поработать над искусственным интеллектом

► Владимир Путин утвердил перечень поручений по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта», состоявшейся 24 ноября 2023 года.

В частности, правительству совместно с вузами, занявшими в прошлом году лидирующие позиции в рейтинге таких организаций по параметру качества подготовки специалистов в области ИИ, и Сколковским институтом науки и технологий поручено обеспечить увеличение контрольных цифр приема на обучение за счет бюджетных средств по специальностям и направлениям, связанным с разработкой технологий искусственного интеллекта. Должно быть предусмотрено расширение перечня реализуемых программ магистратуры и подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в данной области.

Совместно с ассоциацией «Альянс в сфере искусственного интеллекта» правительству

необходимо разработать и утвердить дополнительные профессиональные программы в области ИИ для руководителей крупнейших организаций, профессиональных образовательных организаций, вузов, федеральных органов государственной власти и органов государственной власти субъектов РФ. При этом особое внимание нужно уделить развитию навыков и компетенций по использованию больших генеративных моделей, предусмотрев начало обучения по такой программе не позднее 1 апреля 2024 года.

Также кабмин совместно с Российской академией наук и ассоциацией «Альянс в сфере искусственного интеллекта» должен разработать механизм, обеспечивающий льготный доступ российских исследователей, учащихся, студентов и аспирантов к вычислительной инфраструктуре суперкомпьютеров для выполнения задач в области разработки технологий искусственного интеллекта. ■

Чем больше, тем лучше

Научные работы молодых ученых конкурентоспособны

► Под председательством заместителя председателя Совбеза РФ Дмитрия Медведева состоялось заседание президиума Совета по науке и образованию при Президенте РФ, в котором принял участие президент РАН Геннадий Красников.

Участники обсудили итоги экспертизы работ, представленных на соискание премии главы государства в области науки и инноваций для молодых ученых за 2023 год.

Д.Медведев подчеркнул, что наличие таких научных работ высокого уровня очень важно в условиях санкций, научных блокад и ограничений, поскольку свидетельствует о высоком потенциале российской науки.

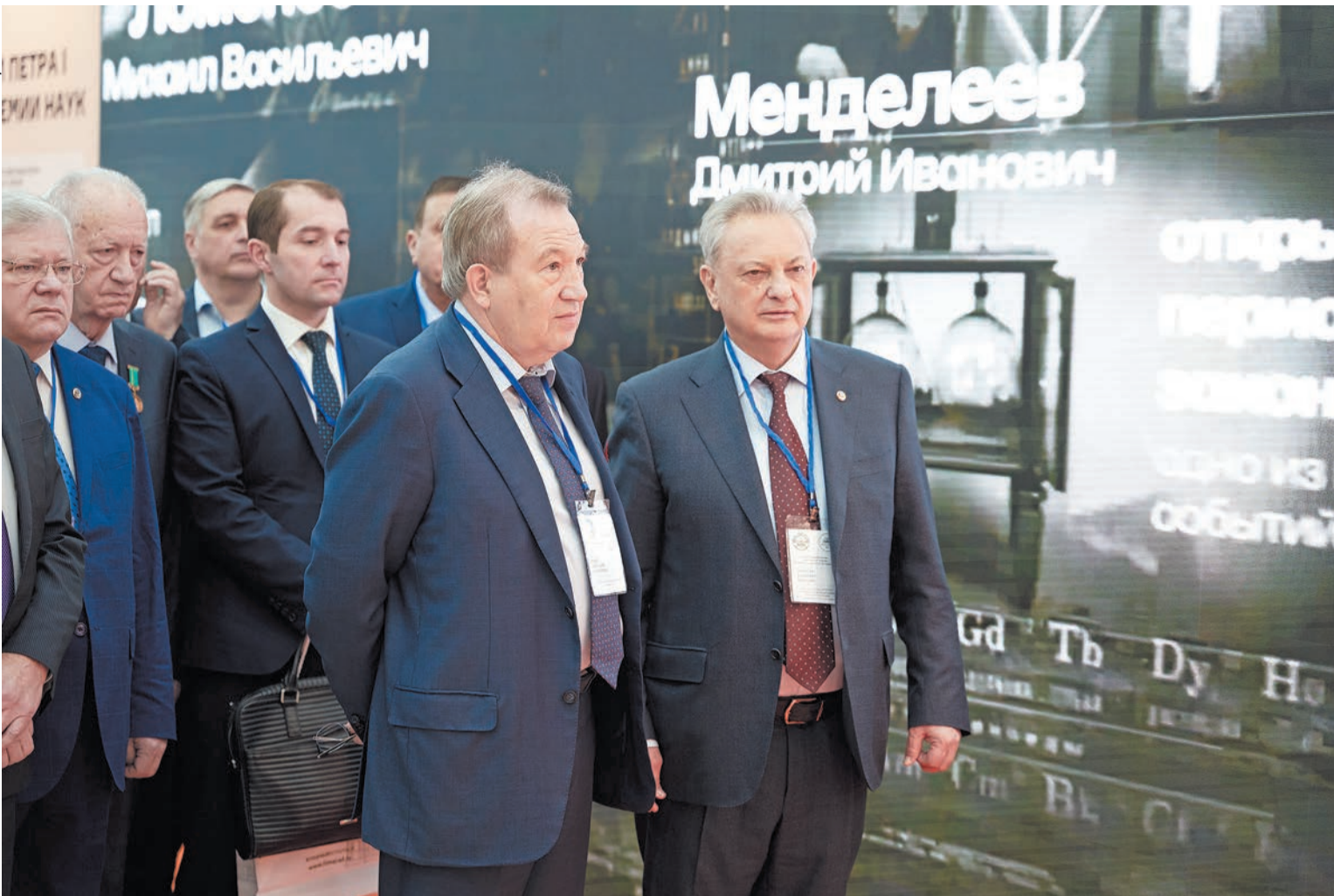
- Это исследования в самых разных сферах, и они проводятся в разных регионах страны, что ис-

ключительно важно. А самое главное, что их объединяет одно: они подготовлены молодыми людьми, которые с юных лет посвятили себя науке. Мы действительно своих позиций не сдаем, работы конкурентоспособны на мировом уровне. Чем больше таких работ будет, тем, безусловно, лучше, - сказал Д.Медведев.

Он отметил, что государство оказывает молодым ученым и коллективам постоянную поддержку, помогает найти свой путь и продвигаться по нему вперед.

Ранее на пленарном заседании III Конгресса молодых ученых заместитель председателя правительства Дмитрий Чернышенко заявил, что размер мегагранта для отечественных ученых с 2024 года увеличится до 500 миллионов рублей. ■

Фото Юлии Матросовой



Взгляд из зала

Наука трактор вывезет

Российские аграрии рассчитывают на ученых

Светлана БЕЛЯЕВА

► Тимирязевская академия (РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева) дала старт циклу мероприятий, приуроченных к 300-летию РАН. В торжественной обстановке и при участии президента РАН Геннадия Красникова здесь открылась посвященная юбилейной дате мобильная мультимедийная выставка. Ее экспозиция рассказывает о знаменитых ученых, деятелях российской науки и их выдающихся работах. Помимо Тимирязевской академии она демонстрируется еще на ряде площадках. Экспонаты разделены на несколько тематических блоков, связанных с участием отечественных ученых в жизни государства и их вкладом в мировую науку. Посетители смогут узнать о том, как и благодаря кому создавалась минерально-сырьевая база России, получить информацию об исследователях Арктики, инициаторах атомных, космических и других крупных научных проектов.

- Эта выставка отражает традиции Российской академии наук, сложившиеся за три столетия. Среди них - преемственность поколений, уважение к великим учителям и открытость для широкого научного сообщества, - подчеркнул глава РАН.

По словам ректора РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева академика Владимира Трухачева, для его вуза большой честью является возможность участвовать в программе празднования 300-летнего юбилея РАН.

- Посещение экспозиции будет полезно для преподавателей, студентов, магистров и аспирантов. Здесь они смогут зачесть новыми научными идеями, уви-

вательских и образовательных организаций и учреждений, производители оборудования и техники для сельского хозяйства, представители органов государственной власти и бизнеса - всего около 150 человек.

Тематику чтений, которые проводятся с 2002 года, в этот раз посвятили вопросам современного состояния и развития машиностроения для российского

сельскохозяйственного машиностроения, будет способствовать обеспечению технологического суверенитета страны. Тем самым вуз внесет свою лепту в сохранение традиций, заложенных академиком Василием Болтинским. Семинар, по словам ректора Тимирязевки, давно стал площадкой для обмена опытом, налаживания научного сотрудничества, установления новых деловых контактов.

- Чтения академика Болтинского являются, по сути, международной научной конференцией, которая привлекает к участию не только преподавателей и студентов вузов, но также производителей и дилеров сельхозтехники, представителей органов власти. Здесь рассматриваются стратегия развития сельхозма-

По словам представителя ведомства, даже в условиях санкционных ограничений в стране удается поддерживать высокие темпы поставки сельхозтехники, в том числе тракторов.

- Несмотря на все сложности и препоны со стороны недружественных государств и отдельных компаний, которые отказались от обслуживания уже поставленных в Россию машин, ограничились продажей запчастей и расходных материалов, наш научно-производственный комплекс достаточно стойко преодолевает эти трудности. Мы очень благодарны предприятиям отечественного сельхозмашиностроения, которым в сложных условиях удается наращивать объемы производства, выводить на рынок новые модели техники. Они помогают аграриям достойно заменить ушедших с нашего рынка мировых производителей, - отметил Р.Некрасов.

На семинаре говорилось о том, что современный уровень развития технологий требует наличия высококвалифицированных кадров. Все большее значение в обеспечении стабильности российского сельскохозяйственного комплекса и его устойчивого развития приобретают такие понятия, как «искусственный интеллект», «беспилотные системы», и в этом плане без специалистов, которых готовит высшая школа, стране не обойтись.

Аграриям нужны также современные машины, по целому перечню которых мы пока остаемся импортозависимыми. Очень важно, чтобы их изготовление было освоено в нашей стране. Без РАН, профильных НИИ здесь не обойтись. Создать научную разработку, довести ее до опытного образца и запустить серийное производство - важнейшая задача. Представитель Минсельхоза заверил, что его ведомство всегда готово поддержать прорывные наукоемкие проекты.

В Болтинских чтениях принял участие и президент РАН. Он представил пленарный научный доклад «Микроэлектронные технологии: состояние и перспективы развития», который вызвал заинтересованное обсуждение среди участников семинара. Главу РАН спросили, когда же мы, наконец, перестанем зависеть в области микроэлектроники от Запада?

Г.Красников напомнил, что во времена СССР наша страна занимала второе-третье место в мире в области микроэлектроники.

- Затем, вплоть до 2022 года, мы жили, как в супермаркете, по принципу «все купим». Я 32 года руководил НИИ молекулярной электроники и могу утверждать, что первые санкции еще в 2016 году США ввели именно в отношении нас. Сегодня эта тема «загрифована», но в двух словах скажу: чтобы страна стала независимой, должны быть восстановлены производство особо чистых материалов, электронное машиностроение. И это делается. Выделены большие деньги, ситуация на контроле у первых лиц государства. Мы рассчитываем увидеть эффект примерно через 3-4 года, в 2027-2028-м, - подытожил президент РАН. ■

Наличие высокоэффективной, удобной в эксплуатации сельскохозяйственной техники является одним из главных условий роста российского АПК.

деть перспективы роста в научных исследованиях, - отметил ректор, разрезая красную ленточку.

А первыми выставку увидели участники состоявшегося в тот же день международного научно-практического ежегодного семинара «Чтения академика В.Н.Болтинского». Среди них - академики и члены-корреспонденты Российской академии наук, известные ученые, педагоги, работники научно-исследо-

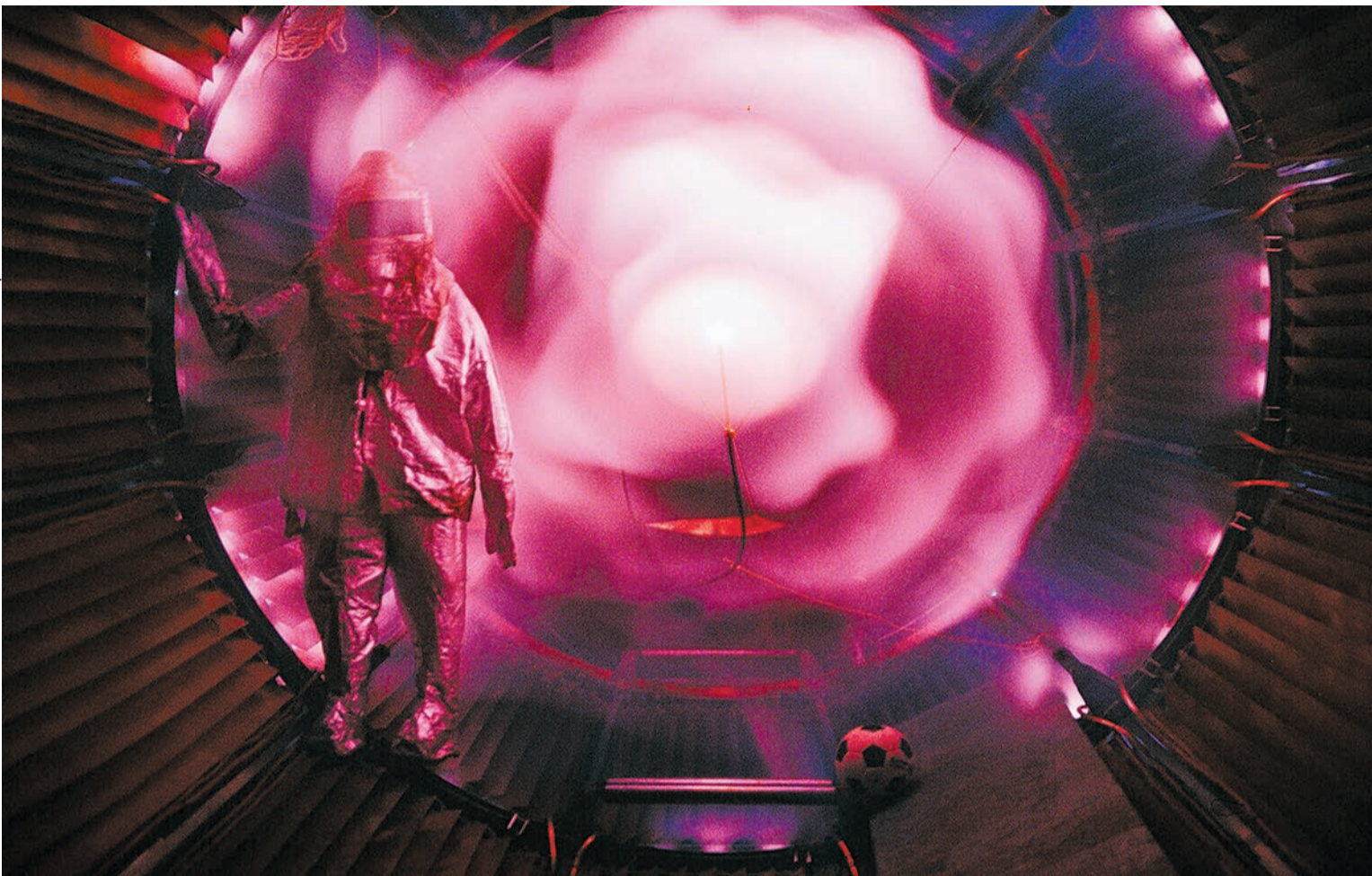
агропрома, подготовке специалистов соответствующих профилей. На семинаре прозвучали свыше 200 научных докладов, сделанных представителями РАН, вузов, руководителями научных организаций и различных ведомств.

Открывая Болтинские чтения, В.Трухачев выразил надежду, что мероприятие поможет определить основные ориентиры, задать новые направления и тенденции развития отечествен-

ного машиностроения, многие актуальные вопросы отечественного агропромышленного комплекса, - отметил В.Трухачев.

Директор Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза РФ Роман Некрасов подчеркнул, что наличие высокоэффективной, удобной в эксплуатации сельскохозяйственной техники является одним из главных условий роста российского АПК.

Фото предоставлены С.Новопашиным



Откровенный разговор

Ольга КОЛЕСОВА

Космический пожарный

Как не пройти мимо случайного открытия



Сергей НОВОПАШИН,
ведущий научный сотрудник лаборатории разреженных газов Института теплофизики Сибирского отделения РАН, доктор физико-математических наук

► Все заведующие первых молодежных лабораторий, созданных в 1980-е годы директором Института теплофизики Сибирского отделения РАН академиком Владимиром Накоряковым, оставили заметный след в науке. А иногда тема была выбрана настолько удачно, что стала делом жизни.

Рассказывает ведущий научный сотрудник лаборатории разреженных газов, доктор физико-математических наук Сергей НОВОПАШИН:

В физматшколу при Новосибирском государственном университете я попал, став победителем областной олимпиады по физике в родном Кургане, потом поступил на физфак. Сначала выбрал кафедру элементарных частиц, но на третьем курсе нам настолько зажигательно прочел лекции по физике сплошных сред Дмитрий Дмитриевич Рютов (Институт ядерной физики СО РАН), что я перешел на кафедру физики плазмы, которую он возглавлял. Диплом защитил в Институте теоретической и прикладной механики, куда и надеялся распределиться, но тут Д.Рютову позвонил Алексей Кузьмич Ребров из Института теплофизики (ИТ СО РАН), попросив направить в ИТ специалиста в этой области, по-

скольку в институте в 1977 году начали строительство новой вакуумной камеры ВИКА для изучения лазерного термоядерного синтеза. Так я попал в лабораторию А.Реброва (впоследствии - академика).

Строительство установки только начиналось, и первые два года мы

имодействия мощного лазерного излучения с веществом, КАРС. Именно тогда я в первый раз столкнулся с турбулентностью. Первые исследования были связаны с визуализацией минимальных турбулентных масштабов в течении сверхзвуковой струи. Фотографии получились наглядные и красивые настолько, что директор института Самсон Семенович Кутателадзе представил результаты для публикации в журнале «Доклады РАН», чем я тогда очень гордился. Отмечу, что это была последняя публикация С.Кутателадзе. Его преемник на посту директора

Только к концу лета мы поняли, что необычное явление - сферическая стратификация разряда - вызвано наличием паров ацетона, которым мы протирали установку.

просто таскали бетон. В 1979 году вакуумная камера была готова, и мы с помощью двух сотрудников Института лазерной физики начали изготавливать и испытывать мощный лазер. До желаемых параметров, правда, не дотянули, но лазер заработал. Опыт создания мощного импульсного лазера позволил самостоятельно создавать и использовать лазерную технику для импульсной диагностики потоков газа. Были реализованы импульсная визуализация и измерение локальных параметров на основе явления нелинейного вза-

Владимир Елиферьевич Накоряков учредил премию имени Кутателадзе для молодых ученых. Мне повезло - я стал ее первым лауреатом за исследования импульсной наносекундной визуализации сверхзвуковой турбулентной струи.

В 1988 году В.Накоряков объявил конкурс на создание молодежных лабораторий. В это время была открыта высокотемпературная сверхпроводимость, и Владимир Елиферьевич обещал сразу дать лабораторию тому, кто этим займется. Вызвался Михаил Предтеченский.

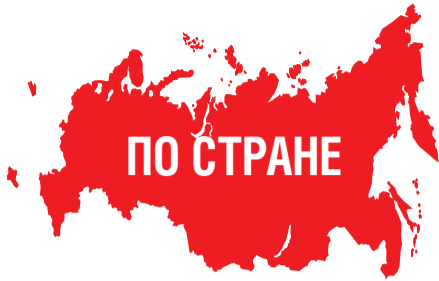
Он и стал первым заведующим молодежной лабораторией. Заведующей второй молодежной лабораторией, направленной на исследование интенсификации процессов теплообмена, был назначен Олег Кабов. Мой проект по исследованию турбулентности на молекулярном уровне тогда не поддержали. Но вскоре Академия наук объявила конкурс на создание молодежных лабораторий. Проект оценивали два эксперта. Одним из рецензентов был профессор Михаил Гольдштик, один из ведущих ученых нашего института. Основательно разгромив мой проект, он сделал приписку: «А, может, из этого бреда что-то и родится!» В итоге, оказавшись одним из победителей конкурса РАН, в 1989 году я возглавил третью молодежную лабораторию в Институте теплофизики. Тогда же Владимир Елиферьевич сделал важный шаг для помощи молодежным лабораториям - ввел своего рода Юрьев день, возможность (при желании) переходить из любой

дмир Елиферьевич стимулировал защиту докторских диссертаций молодыми завлабами. Я защитил докторскую по теме «Ламинарно-турбулентный переход на границе сверхзвуковой струи». Удалось детально разобраться, как именно этот переход происходит. К тому же впервые наблюдали новое явление: нарушение в осевой симметрии на границе струи, что приводит к образованию очень красивой «ромашки». Вслед за нами эту тему стали изучать несколько исследовательских групп в мире.

При подготовке проектов для получения научных грантов приходится указывать, какие результаты будут получены. А к науке планирование очень плохо подходит, это не производство. За время моей работы мы несколько раз наблюдали в эксперименте явления, не связанные с изучаемым процессом. Могли пройти мимо, но останавливались, пытались понять, в чем дело. Несколько раз это позволяло сделать открытия разного уровня. В качестве примера приведу забавный случай. При исследовании зарядоиндуцированной конденсации (проще говоря, зажигая тлеющий разряд в области сверхзвуковой струи) вдруг увидели красивое явление - светящиеся шары, один в другом. Я побежал к директору, им тогда был В.Накоряков. К несчастью, это было 1 апреля, и Владимир Елиферьевич идти в лабораторию отказался, подзревая розыгрыш. Попросил повторить завтра. Повторить эксперимент не удалось не только на другой день, но и в последующие несколько месяцев. Только к концу лета мы поняли, что необычное явление - сферическая стратификация разряда - вызвано наличием паров ацетона, которым мы протирали установку перед вакуумированием.

Небольшая доля этих паров попала внутрь вакуумной камеры и привела к необычному эффекту. Как только ацетон испарился, эффект пропал. Изучив основные свойства нового типа разряда, мы подготовили статью в уважаемый журнал (Phys. Rev. E). Статью отклонили на основании того, что такой простой эффект наверняка уже кто-то наблюдал и исследовал. Мы попросили ссылки на публикации. Безуспешно поискав ссылки, эксперты статью приняли: как выяснилось, мы стали первооткрывателями. И до сих пор продолжаем работать в этом направлении. При изучении возможности масштабирования явления такой разряд наблюдали в вакуумной установке «Викинг» объемом 150 кубических метров. Для «космического» эффекта в область разряда объемом в десятки метров установили костюм пожарного, набитый пластиковыми бутылками, чтобы держал объем, и зажгли разряд. Космический вид! (см. фото) Практических приложений открытию пока не нашли. Но это явление продолжает изучаться многими научными группами в различных странах. А наша первая статья стала одной из самых цитируемых работ. Так случайность привела к открытию.

От редакции. Перед самым Новым годом вышла книга собственного корреспондента «Поиска» в Сибири Ольги Колесовой «Институт теплофизики СО РАН. История. Идеи. Люди», где есть глава «Почти случайное открытие», посвященная лаборатории С.Новопашина. ■



Саратов

Пресс-служба СГУ

На «Улетном экспрессе»

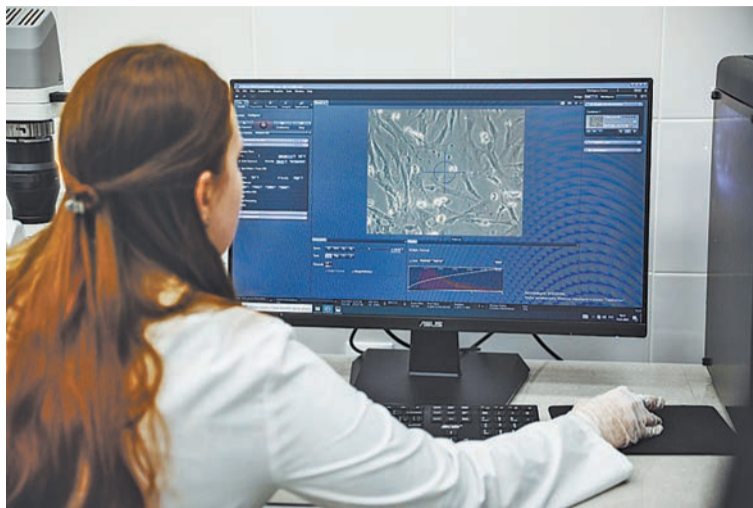
► Студенты Саратовских университетов отправились в путешествие на «Улетном экспрессе» и представили потенциальным работодателям свои проекты. Поезд следовал по кольцевому маршруту Саратов-1 - Саратов-2 - Князевка - Багаевка - Саратов-2 - Саратов-1. Во время поездки 8 команд СГУ и 5 активистов Совета студентов и аспирантов презентовали свои проекты и вузы. Всего в поездке приняли участие 250 обучающихся саратовских учебных заведений. По итогам конкурса несколько команд и учащихся стали победителями и призерами.

Участников приветствовал заместитель начальника Приволжской железной дороги Р.Бахтеев, который рассказал о традиционной поездке, проводившейся в преддверии Дня студенчества. «Наш уникальный проект превратился в площадку для продвижения интересных идей, развития профессиональных компетенций, совершенствования коммуникативных навыков и профориентации. Самое главное, что вы можете показать себя и сделать выбор, который укажет вам верную дорогу», - сказал он.

«Это интересный опыт взаимодействия с компаниями-практиками не только для студентов, но и для преподавателей и руководителей», - отметила руководитель одного из победивших проектов Лилия Аранович. ■

Ставрополь

Пресс-служба СКФУ



Отходы - в доходы

► Сельскохозяйственные и пищевые отходы - источники загрязнения окружающей среды. Использование их в качестве сырья снизит количество разлагающегося или сжигаемого мусора на свалках, позволит получать ценные продукты, убеждены ученые Северо-Кавказского федерального университета (СКФУ).

Они создают международную научно-исследовательскую лабораторию органохелатных микроудобрений, в которой совместно с партнерами из Национального исследовательского университета (Узбекистан), Газиантепского университета (Турецкая Республика) и Горганского университета пищевых технологий и природных ресурсов (Иран) займутся разработкой инновационных ор-

ганических удобрений из малоценного сырья и отходов АПК.

Область исследований полностью отвечает задачам Стратегии развития промышленности РФ по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года. «Наши общие исследования позволят изучить функциональные свойства органохелатных микроудобрений с биологически активными веществами и найти технологические решения по их синтезу. Полученные продукты смогут применять как крупные игроки на рынке, так и мелкие предприниматели, в том числе и в агропромышленной отрасли», - отметила декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий СКФУ кандидат технических наук, доцент Наталья Оботурова. ■

Санкт-Петербург

Пресс-служба СПбГУПТД

Россиянин в Китае

► Студент Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна Даниил Пупышев (на снимке во втором ряду в центре) представил Россию в составе молодежной делегации участников Международного лагеря науки и инноваций при Гуандунском технологическом университете (Гуанчжоу, Китай). Даниил стал единственным россиянином в исследовательском туре. Также в состав делегации вошли 14 иностранных студентов технических направлений подготовки из Милана, Сеула и Лондона.

Учащиеся занимались исследовательской работой на автомобильном заводе, в лаборатории робототехники, на производстве онлайн-магазина одежды, а также на заводе по производству инновационной бытовой техники.

Стоит отметить, что традиционно предприятия закрыты для посещения и для международной группы студентов стала удачей возможность оценить уровень китайских производств.

- Задача состояла в том, чтобы найти слабые места в работе компаний и предложить пути их совершенствования. Например, необходимо было оценить потребность в продуктах на будущее, возможность утилизации отходов и разумное использование остатков сырья, - рассказал Даниил.

В Санкт-Петербургском государственном университете промышленных технологий и дизайна Даниил занимается как международным продвижением работы Биос-клуба, функционирующего на базе Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, так и научной работой. ■



Тюмень

Пресс-служба Тюменского ГМУ

Татьянин день отметили донорством

► День студента учащиеся Тюменского государственного медицинского университета встретили на Тюменской областной станции переливания крови. В этом году было решено совместить праздник с традиционным для университета Днем донора.

В честь Татьянинного дня состоялось награждение активных студентов-доноров и студентов - авторов лучших санитарных бюллетеней, поднимающих актуальные вопросы донации крови и донорства костного мозга. Впервые в истории донорского движения ТМУ наравне с другими

участниками акции кровь сдавали иностранные студенты. По традиции в акции приняли участие выпускники вуза разных лет: тюменские врачи и сотрудники университета.

Активное участие в поддержании традиций донорства в Тюменском медицинском университете принимает Ассоциация выпускников Тюменского медицинского университета. Активисты расска-

зывают студентам и населению об основах движения и правилах донаций, профилактике заболеваний, которые могут служить отводом, помогают сформировать здоровые привычки. Такие акции вуз проводит дважды в год - осенью и в начале года. Как раз в эти дни учреждения здравоохранения, оказывающие экстренную помощь пациентам, особенно нуждаются в донорской крови. ■

Москва - Томск

Пресс-служба ТГУ



«Кабинет Пушкинского»

► Государственный музей изобразительных искусств им. А.С.Пушкина и Томский государственный университет 25 января запустили культурно-просветительский проект «Кабинет Пушкинского». Это так называемое междисциплинарное пространство, расположенное в Научной библиотеке ТГУ, - уютный павильон, сочетающий в себе функции читального, лекционного и выставочного залов и коворкинга.

Здесь посетители смогут провести время за учебной или работой, почитать книги об искусстве, а также посетить камерные выставки, лекции, образовательные мероприятия, творческие встречи с худож-

никами, кураторами, научными сотрудниками и коллекционерами.

Проект «Кабинет Пушкинского» представляет собой посольства Государственного музея изобразительных искусств им. А.С.Пушкина в разных городах России, где каждый может познакомиться с культурой и атмосферой одного из главных музеев страны.

Первый «Кабинет» расположился в Томске, где находится Сибирский филиал ГМИИ им. А.С.Пушкина, на площадке Научной библиотеки Томского государственного университета, многолетнего партнера Пушкинского музея.

Основу «Кабинета Пушкинского» составляют книжные

подборки, сформированные ведущими специалистами музея, хранителями коллекций, исследователями и кураторами, сотрудниками филиалов, а также друзьями ГМИИ им. А.С.Пушкина. Проект «Кабинета» разработан нижегородским архитектором Мишей Масловым и отсылает к узнаваемым деталям Главного здания Пушкинского музея на Волхонке, подчеркивает интеграцию классического знания в современный культурный ландшафт города.

Первыми лекторами «Кабинета» стали директор ГМИИ им. А.С.Пушкина Елизавета Лихачева, заместитель директора по региональному развитию Анна Гор и архитектор М.Маслов. ■



Программа позволяет получить рекомендации по адекватному потреблению эссенциальных жирных кислот и прогнозировать возможные кардио-, иммуно- и неврологические риски для здоровья вследствие их дефицита.

ваний свидетельствуют, что почти у 95% населения имеется дефицит эссенциальных Омега-3 жирных кислот. Поэтому так важно оценивать и оптимизировать рацион питания в целом и профиль жиров в частности. Наша программа позволяет получить рекомендации по адекватному потреблению эссенциальных жирных кислот и прогнозировать возможные кардио-, иммуно- и неврологические риски для здоровья вследствие их дефицита.

- Как пройти тест по экспресс-оценке жирового рациона?

- Веб-сервис «Жирные кислоты в продуктах» размещен на сайте Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Нужно войти в программу, внести свои данные (вес, рост, возраст), указать частоту употребления продукта и его количество в граммах, ориентируясь на фото с эталоном. После прохождения теста программа выдаст заключение, а также рекомендации по потреблению жиров.

Добавим, что в перспективных исследованиях по оценке нутритивного статуса (комплекса клинических, антропометрических и лабораторных показателей, характеризующих количественное соотношение мышечной и жировой массы тела) и показателей энергообмена северян активное участие принимают молодые ученые. Инновационные способы оценки энерготрата и вклада микронутриентов в физическую работоспособность А.Люднина разработывает совместно с младшим научным сотрудником отдела экологической и медицинской физиологии ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Екатериной Бушмановой. Стипендиат Правительства РФ среди аспирантов, лауреат премии правительства Республики Коми в области инноваций Екатерина выступила на академическом форуме молодых ученых стран Большой Евразии «Континент науки» с докладом «Устойчивый энергетический баланс как залог высокой физической работоспособности спортсменов», который занял 3-е место в конкурсе 80 докладов участников секции «Здоровое поколение». ■

Институт человека

Елена ПОНИЗОВКИНА

Не жирно будет?

Ученые Сыктывкара оптимизируют меню рационального питания



Александра ЛЮДИНИНА, старший научный сотрудник отдела экологической и медицинской физиологии ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (Фото предоставлено А.Людниной)

► Вредна или полезна жирная пища? Сколько и когда ее лучше употреблять? Ответы на эти вопросы ищут и находят в Институте физиологии Федерального исследовательского центра Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар). Здесь ведут фундаментальные исследования роли жирных кислот в повышении физической работоспособности в рамках изучения физиологических функций у спортсменов высшей квалификации. При Центре подготовки сборных команд Республики Коми регионального Минспорта создана комплексная научная группа под руководством директора института доктора медицинских наук Евгения Бойко, выполняющая научное сопровождение спортсменов - членов сборных команд. Ученые разработали и внедрили в тренировочный процесс инновационные программы по питанию и аэробной работоспособности, эффективность которых подтвердилась на соревнованиях российского и международного уровней. Однако они актуальны не только для профессиональных спортсменов, но и для всех, кто занимается физическим трудом, особенно в условиях холодного климата: неф-

тянников, газовиков, водителей-дальнобойщиков и многих других. О культуре потребления жиросодержащих продуктов с научной точки зрения корреспондент «Поиска» поговорила с инициатором исследований, старшим научным сотрудником отдела экологической и медицинской физиологии ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, кандидатом биологических наук Александрой ЛЮДИНИНОЙ.

- Зимой людям, причем обязательно живущим в северных широтах, хочется употреблять больше жирных продуктов. Есть ли этому научное объяснение?

- Жиры есть можно и нужно. Это один из трех классов макронутриентов (основных компонентов питания), необходимых организму для нормального функционирования наряду с белками и углеводами, и второй по значимости после углеводов источник и депо энергии. Жиры влияют на метаболизм жирорастворимых витаминов и иммунитет. При поступлении в организм насыщенных жиров - а именно этот их класс зимой чаще преобладает в рационе северян - в крови увеличивается содержание свободных жирных кислот. При

этом часть энергии, которая образуется в результате их окисления, тратится на согревание организма, что очень важно в самый холодный период года.

Однако потребление жиров необходимо контролировать и придерживаться норм. Для взрослых людей такая норма составляет не более 25-30% от калорийности суточного рациона. У северян, по имеющимся данным, потребление жиров достигает более 40%.

- Какие жиры нужны организму, а какие лучше исключить?

- Очень важно учитывать не только количество потребляемых жиров, но и качественный состав жиросодержащих продуктов, поскольку разные по составу и свойствам жиры оказывают различное влияние на организм. Особенно важны для организма эссенциальные жиры, то есть те, что попадают в него с продуктами питания.

Часть жирных кислот, так называемых насыщенных и мононенасыщенных, можно синтезировать, например, олеиновую. А вот для синтеза кислот Омега-3 и Омега-6 в организме человека, в отличие от растений, ферментов нет. Поэтому для нас главные источники растительной кислоты Омега-3 - орехи, льняное, рапсовое масла. Омега-3 животного происхождения содержится в жирных сортах рыбы. Для тех, кто не ест жирную рыбу, хорошей альтернативой могут стать БАДы (биологически активные добавки).

Очень важно обращать внимание на состав продуктов. Сейчас в продаже много некачественных изделий с высоким количеством трансжиров (это промышленный аналог природных жиров, который не утилизируется в организме): печенье, вафли, разнообразные сладости. Трансжиры маскируют с помощью разных торговых названий, например, «гидрогенизированные масла», «гидрированные жиры», «транс-изомеры», используются и другие термины. Надо стараться употреблять их как можно меньше, поскольку трансжиры оказывают негативное влияние на сердечно-сосудистую систему.

Чтобы поступающие в организм жиры хорошо усваивались, желудочно-кишечный тракт должен быть в здоровом состоянии. Поэтому надо исключить дискинезию желчевыводящих путей, нарушение оттока желчи. Без достаточно количества желчи расщепление жиров невозможно.

- Как определить, достаточно ли в рационе полезных жиров?

- Конечно, самый точный метод оценки обеспеченности организма полиненасыщенными жирными кислотами Омега-3 - газожидкостная хроматография общих липидов крови, но это достаточно дорогое исследование. Мы разработали программу, которая выдает объективную информацию о потреблении эссенциальных жирных кислот и оценивает ее в соответствии с методическими рекомендациями российских и международных организаций по безопасности пищевых продуктов. У тех людей, которые, по данным нашей программы, испытывают дефицит Омега-3, анализы также показывают соответствующие низкие концентрации полиненасыщенных жирных кислот в крови. Результаты многолетних исследо-

photojenica.ru



Из первых рук

Юрий ДРИЗЕ

Считаем... дыры

Прорыв в изучении объектов во Вселенной поможет лучше понять ее историю



Елена МИХЕЕВА,
кандидат физико-математических наук из
Астрокосмического центра ФИАН им. П.Н.Лебедева
(Фото предоставила Е.Михеева)

► Чтобы популярно объяснить, что собой представляют первичные черные дыры, кандидат физико-математических наук Елена МИХЕЕВА из Астрокосмического центра ФИАН им. П.Н.Лебедева привела неожиданный пример.

- Вы приходите в... зоопарк. Вроде бы все, как всегда. Живность - на своих местах. Здесь слон, а здесь черепахи. А между ними не пойми что, ни на кого не похожий зверь. И нет на клетке таблички, объясняющей, кто он и откуда взялся. Так и с первичными черными дырами. Их ближайшие родственники просто черные дыры астрофизикам хорошо известны. Они образуются на финальной стадии эволюции массивных звезд в результате коллапса, когда их остатки, взрывающиеся как сверхновые, превращаются в черные дыры. Их существование - факт доказанный. А с первичными все намного сложнее: появились в самом начале космической эпохи, еще до Большого взрыва. Пока астро-

физики плохо представляют, как это происходило во Вселенной.

Сложность еще и в том, что эти дыры могут быть самыми разными. Например, с очень маленькой массой, как горы Казбек или Эверест. А могут - как наша Земля. И даже больше. Потому что рождаются по самым разным причинам, задействуя при этом всевозможные механизмы. Скажем, в результате уплотнения материи, случившегося еще до Большого взрыва. И как бы все было просто и встало на свои места, если бы удалось обнаружить некий эффект, точно объясняющий, что благодаря ему эти специфические объекты появились во Вселенной. А для того необходимо добыть новое фундаментальное знание, которое расширит представление астрофизиков о происхождении Вселенной.

- Чем вас привлекла эта область космологии?

- Тем и привлекла. Есть ли смысл исследовать то, что уже

доказано? Тем более что первичные черные дыры имеют целый ряд важных особенностей. Наличие у них излучения открыл Стивен Хокинг, и теперь оно носит его имя. Вот если бы его удалось зарегистрировать! Тогда мы могли бы наблюдать, как фотоны этого излучения взаимодействуют с окружающим черную дыру веществом. И даже, скажем так, «пощупать», то есть понять, как оно влияет на пылевую компоненту Вселенной. А этого еще никто из исследователей не делал. То есть получить «цифру», представляющую огромный интерес, как добытое астрофизиками новое, точное, подчеркну, знание.

Добавлю, первичные черные дыры не только сами по себе чрезвычайно интересны, они к тому же еще и ключ к пониманию происхождения темной материи. А она, как теперь считается, многокомпонентная. Это значит, что ее образованию способствует целый комплекс причин. Отмечу также, что эти исследования поддержаны Российским научным фондом, удостоившим нашу маленькую группу двухгодичным грантом (24-22-00146).

- Почему, как вы считаете, Фонд принял вашу заявку?

- Начнем с того, что изучение первичных черных дыр - тематика для Фонда далеко не новая. Он уже финансировал различные проекты, с ней связанные. К тому же и нынешняя наша заявка далеко не первая. Мы учли замечания экспертов, отвергнувших наши предыдущие заявки (думаю, тогда время для этого исследования еще просто не пришло). И теперь, пользуясь случаем, как руководитель гранта благодарю Фонд за финансирование исследований от себя и от имени моих

молодых коллег - аспиранта ФИАН и студентки МФТИ. Грант получен на два года (2024-2025) и все это время им не нужно думать о подработке, а можно сосредоточиться на проекте. Очень важное обстоятельство!

Грант ставит перед нами сразу несколько задач, и едва ли не главная - разработка метода оценки количества первичных черных дыр. И во Вселенной, и в нашей галактике.

- Детский вопрос. Если астрофизики не в состоянии точно отличить ваши черные дыры от всех других, как вы их пересчитаете?



Хотя излучение Стивена Хокинга известно уже многие годы, никто не пытался использовать его для измерения взаимодействия первичных черных дыр с пылевой компонентой Вселенной, на которой оно рассеивается. А нам, считаю, это удалось.

- Первичные черные дыры, по массе сравнимые с Солнцем, повторюсь, отличает излучение Хокинга. Частицы космической пыли могут его поглотить и, как говорят специалисты, «переизлучить» в инфракрасном диапазоне. Их даже можно пересчитать, но не поштучно, конечно, а с помощью математической модели. По нашим прикидкам, первичных черных дыр может быть несколько миллиардов, но не удивлюсь, если окажется триллионы. Есть и множество других методов, позволяющих оценивать количество этих черных дыр разных масс.

- Вы их пересчитаете. Как это повлияет на дальнейшее изучение объектов?

- Это очень много даст для понимания физических процессов, происходивших в ранней Вселенной еще до Большого взрыва. Напомню, это не момент рождения Вселенной, а время, когда она заполнялась горячим веществом. Можно также утверждать, что это расширит наши представления о сущности темной материи, ведь тогда мы поймем, что она собой представляет.

За два года работы над грантом мы должны будем опубликовать три статьи. Но у нас уже были две публикации по этой тематике. Не скажу, что они произвели сильное впечатление на коллег. Мы не подчитали первичные черные дыры, зато заявили о разработанном для этого методе. А он не имеет аналогов. Хотя излучение Стивена Хокинга известно уже многие годы, никто не пытался использовать его для измерения взаимодействия первичных черных дыр с пылевой компонентой Вселенной, на которой оно рассеивается. А нам, считаю, это удалось. Какова эффективность метода, как много с его помощью нам удастся узнать нового об интересующих нас космических объектах, станет известно через два года, когда окончится срок действия выданного нам гранта и будет готов отчет о выполнении его требований. Однако не следует забывать и о подводных камнях: они могут неожиданно обнаружиться в нашем исследовании и повлиять на сроки завершения работы.

- Если все пойдет хорошо, что бы вы написали на клетке того невиданного зверя в зоопарке, а на самом деле как бы охарактеризовали первичные черные дыры?

- Тогда, уверена, можно будет твердо сказать: первичные черные дыры рождались во Вселенной. Всего их приблизительно столько-то, а в нашей галактике Млечный путь столько-то. Да, еще укажем их массу. Они имеют самое непосредственное отношение к темной материи и составляют такую-то его долю. Метод определения числа первичных черных дыр, как уже говорилось, новый. По нашему мнению, это - важное исследование фундаментальных физических процессов, шаг в познании Вселенной. ■



Потенциальная опасность нанопластика подтверждается хорошо известной способностью наночастиц (вирусов, наноконтейнеров для доставки лекарственных препаратов) проникать в живые клетки.

Для проведения модельных опытов по влиянию нанопластика на живые организмы мы разработали способы получения флуоресцентных наночастиц распространенных бытовых пластиков (полиметилметакрилат, поливинилхлорид, полиметилметакрилат, полистирол). Флуоресценция необходима нам для отслеживания этих частиц в живых клетках. На рынке имеется достаточно много подобных частиц, но их состав - коммерческая тайна, зачастую они содержат токсичные стабилизаторы и консерванты. При применении подобных препаратов непонятно, что вызвало токсический эффект, наночастицы или добавки, да и слишком высока цена продаваемых препаратов.

Проведя культивирование модельных и байкальских организмов (рыбы *Danio rerio*, включая эмбрионы и личинки, дрожжи, диатомеи, динофлагелляты, губки, моллюски,) в присутствии наночастиц, мы оценили их физиологическое действие и токсичность. Рассмотрели возможность обнаружения пластиковых наночастиц, захваченных живыми организмами из окружающей среды с использованием флуоресцентной микроскопии. Опыт и результаты комплексного исследования действия наночастиц на живые организмы позволили создать эффективные модели оценки широкого набора патологических изменений, возникающих под влиянием загрязнений различной природы. Ведь в ЛИН СО РАН более десяти лет проводятся комплексные исследования по выявлению механизмов функционирования гидробионтов. Они включают химический синтез необходимых веществ, например, специфических флуоресцентных красителей и модельных гидрофильных полимеров, с последующим их применением для изучения отдельных живых организмов. Наша лаборатория, например, преуспела в синтезе новых прижизненных флуоресцентных красителей со свечением в синей, желто-зеленой или красной областях, специфически окрашивающих растущие кремнистые створки диа-

Грани гранта

Беседовал Андрей СУББОТИН

Не катастрофа

Чем опасна пластиковая труха?



Вадим АННЕНКОВ, замдиректора Лимнологического института СО РАН, доктор химических наук, профессор

► Сегодня полимеры лидируют в иерархии современных материалов. Многие вещи, которые раньше делали из дерева, металла, стекла, кожи, волокон растительного или животного происхождения, теперь производят из синтетических полимеров или композитов на их основе. Это дешевле и подчас удобнее. Ежегодное мировое производство такой продукции выросло приблизительно в 200 раз с начала массового изготовления (около 2 миллионов тонн в 1950 году). За это время население Земли увеличилось с 2,5 миллиардов человек до 8 миллиардов. Понятно, что рост полимерной продукции будет только продолжаться.

Крупное производство любого товара ставит вопрос утилизации отходов. Пластики не так быстро разрушаются в окружающей среде, как, например, железо, но под влиянием света, перепада темпе-

ратур, механических и биологических воздействий крупные изделия неминуемо дробятся на более мелкие, которые выносятся за пределы свалок или мест захоронения. В последние годы активно изучают и обсуждают проблемы загрязнения окружающей среды микро- и наночастицами бытовых пластиков практически на любой конференции по полимерам. Об этом, в частности, говорили ученые на прошедшей в октябре I Всероссийской конференции «Микропластик в науке о полимерах», по итогам которой принята «Декларация ученых о текущих подходах к пластикам и материалам, их содержащим, с учетом всех этапов жизненного цикла». Она открыта для подписания исследователями стран, которые разделяют ее основные положения.

В Лимнологическом институте Сибирского отделения Российской академии наук недавно заверши-

лись работы в рамках гранта РФФИ (ныне - РЦНИ) на тему «Экологическое значение субмикронных частиц бытовых пластиков: влияние на гидробионтов в условиях эксперимента и в природной среде». Коллектив лаборатории биомолекулярных систем ЛИН СО РАН и руководитель проекта, замдиректора Лимнологического института СО РАН доктор химических наук, профессор Вадим АННЕНКОВ изучали воздействие частиц пластика на гидробионты пресноводных экосистем на примере озера Байкал.

По словам Вадима Владимировича, первым делом они решали комплекс методических проблем, связанных с оценкой возможного содержания субмикронного пластика в природных водах. Без знания этих величин не перейти к экспериментам по влиянию нанопластика на живые организмы, поскольку в опытах надо использовать реальные концентрации, которые можно ожидать в природе. Также разработали оригинальную методику синтеза флуоресцирующих наночастиц четырех широко распространенных видов пластика, использование которых позволило провести серию токсикологических опытов, продемонстрировавших действие или его отсутствие на типичных представителей байкальских гидробионтов.

- То есть вы, Вадим Владимирович, изучали именно нанопластики?

- Да, под микропластиком понимают частицы менее пяти миллиметров, но более микрона. Их видно в оптический микроскоп. А менее микрона - это нанопластик. Мы под

термином «нанопластик» подразумеваем частицы размером менее 500 нм, поскольку именно при таких параметрах возможен захват объектов живыми клетками путем эндоцитоза. Это - качественное отличие от более крупного микро- и субмикронного пластика. Потенциальная опасность нанопластика подтверждается хорошо известной способностью наночастиц (вирусов, наноконтейнеров для доставки лекарственных препаратов) проникать в живые клетки. Различные варианты эндоцитоза (захвата клеткой частиц из внешней среды) свойственны большинству клеток и необходимы им для нормальной жизнедеятельности. Наночастицы пластика могут использовать этот путь для проникновения в клетку, далее они либо разлагаются ферментами клетки на токсичные соединения, либо просто препятствуют нормальному функционированию клетки.

- Какие задачи пришлось решать в рамках проекта?

- В ходе экспериментов по механическому разрушению пластиков в воде удалось оценить возможный уровень содержания частиц нанопластика, составивший не более 0,01 мг/л. По нашему мнению, это даже слегка завышенная величина, объясняющая невозможность сегодня надежно выявлять нанопластик в природных водах. Это - фундаментальный результат, во многом определяющий направления дальнейших исследований загрязнения водных экосистем частицами пластика субмикронного размера. Наши результаты опубликованы в журнале *Environmental Pollution* в марте 2021 года.

томей и спикулы губок. Эти красители пригодятся ученым не только при изучении механизмов биосилификации, но и для оценки жизненного статуса организмов, так как формирование кремнистых структур правильной морфологии - признак здоровья организмов. Также разработаны новые флуоресцентные красители, избирательно окрашивающие кремнистые частицы в осадочных породах, и т. д.

- Наверное, для этого нужна уйма специальных приборов?

- Лаборатория биомолекулярных систем располагает базовым оборудованием для синтеза и исследования органических веществ и полимеров, ИК- и УФ-спектрометрами, флуоресцентным микроскопом и пр. Оборудование, доступное в ЛИИ СО РАН, включает в себя конфокальный микроскоп, сканирующий и просвечивающий электронные микроскопы, различное хроматографическое и масс-спектрометрическое оборудование, позволяющее как проводить элементный анализ ультрапресных вод, так и разделять сложные орга-

нические смеси и детектировать отдельные компоненты. У Института на Байкале целый исследовательский флот (4 судна) и уникальная научная установка «Экспериментальный пресноводный аквариумный комплекс байкальских гидробионтов», в которой мы культивируем гидробионты от одноклеточных организмов до взрослых сиговых рыб.

Для изучения наночастиц в растворе Институт теплофизики СО РАН изготовил нам прибор динамического светорассеяния, а недавно при поддержке Российского научного фонда приобрели отечественный анализатор размеров частиц и дзета-потенциала Photocor. В последние годы наш институт закупил достаточно много оборудования по программе обновления приборной базы, осуществляемой Минобрнауки. В частности, наша лаборатория в этом году обогатилась препаративным флэш-хроматографом SeraBeap Machine T, открывающим для нас новые возможности как в органическом и полимерном синтезе, так и в анализе природных вод.

- И каковы результаты?

- Их подводить рано. Работа продолжается. Такие пластики, как полистирол, поливинилхлорид, полиметилметакрилат, при механической деструкции в воде (истирание камнями) образуют в основном микропластики. В зависимости от жесткости пластика концентрация наночастиц разная, но она при истирании в течение четырех дней под слоем воды в 12 см не превышала 13 мг/л. В естественных условиях возможные концентрации микропластиков будут ниже по причине неполного покрытия дна водоема пластиком, распределения наночастиц во всем объеме воды, удаления пластика течением. Кроме того, непрерывное круглосуточное механическое воздействие под водой у дна маловероятно.

Мы оцениваем верхнюю границу концентраций микропластика в природной воде как 0,01 мг/л. Это довольно малая величина, и, как показали наши эксперименты, она не влияет на достаточно развитые многоклеточные организмы рыб или моллюсков, привыкших сталки-

ваться с наночастицами в неорганической взвеси и вирусах. С другой стороны, такие важные фотосинтезирующие организмы, как диатомеи и динофлагелляты, создающие значительную часть кислорода и органических веществ на Земле, подвержены действию микропластика. В диатомеях, живущих в кварцевых экзоскелетах, частицы микропластика могут блокировать поры, через которые клетки обмениваются с окружающей средой. Динофлагелляты захватывают микропластик, путая его с органической пищей, что способно приводить к их гибели. Также в зоне риска губки, фильтрующие через свой организм огромное количество воды и живущие за счет симбионтов, которые включают тех же диатомей и динофлагеллят.

В общем, ситуация именно с микропластиком не представляется катастрофической, не потому что он безвреден, просто его еще не слишком много в окружающей среде. Но расслабляться нельзя, надо продолжать лабораторные и полевые исследования, уделяя особое внимание фильтрующим организмам и

одноклеточным гетеротрофам, образ питания которых предполагает поглощение наночастиц из окружающей среды.

- Расскажите о планах на будущее.

- Продолжать работать... При выполнении проекта РФФИ получено много материала, который надо обрабатывать, осмысливать, формулировать для научных статей. Результаты по диатомеям и динофлагеллятам опубликованы, на очереди губки, моллюски, *Danio rerio*. Сейчас совместно с коллегами из Байкальского музея СО РАН изучаем взаимоотношения микропластиков, включая наночастицы, с грибами и близкими к ним видами. И тут следует изучить не только токсичность микропластиков, но и возможность утилизации их этими организмами. С использованием нового оборудования, приобретенного благодаря поддержке Минобрнауки, планируем разработать новые методики анализа вод озера Байкал для регистрации наночастиц, концентрирования и определения биополимеров, органических загрязнителей. ■

Горизонты

Запрещенная зона

Она превращает вещество в уникальный полупроводник

Константин ФРУМКИН

▶ Графен - материал, который представляет собой слой атомов углерода, образующих шестигонную решетку. Вещество имеет множество достоинств с точки зрения наноэлектроники, в частности, исключительную подвижность электронов при высокой прочности, эластичности и теплопроводности.

Однако у материала есть серьезный недостаток, который мешает его использованию: в исходном состоянии он не является полупроводником. А между тем современные электронные приборы конструируются именно из полупроводников.

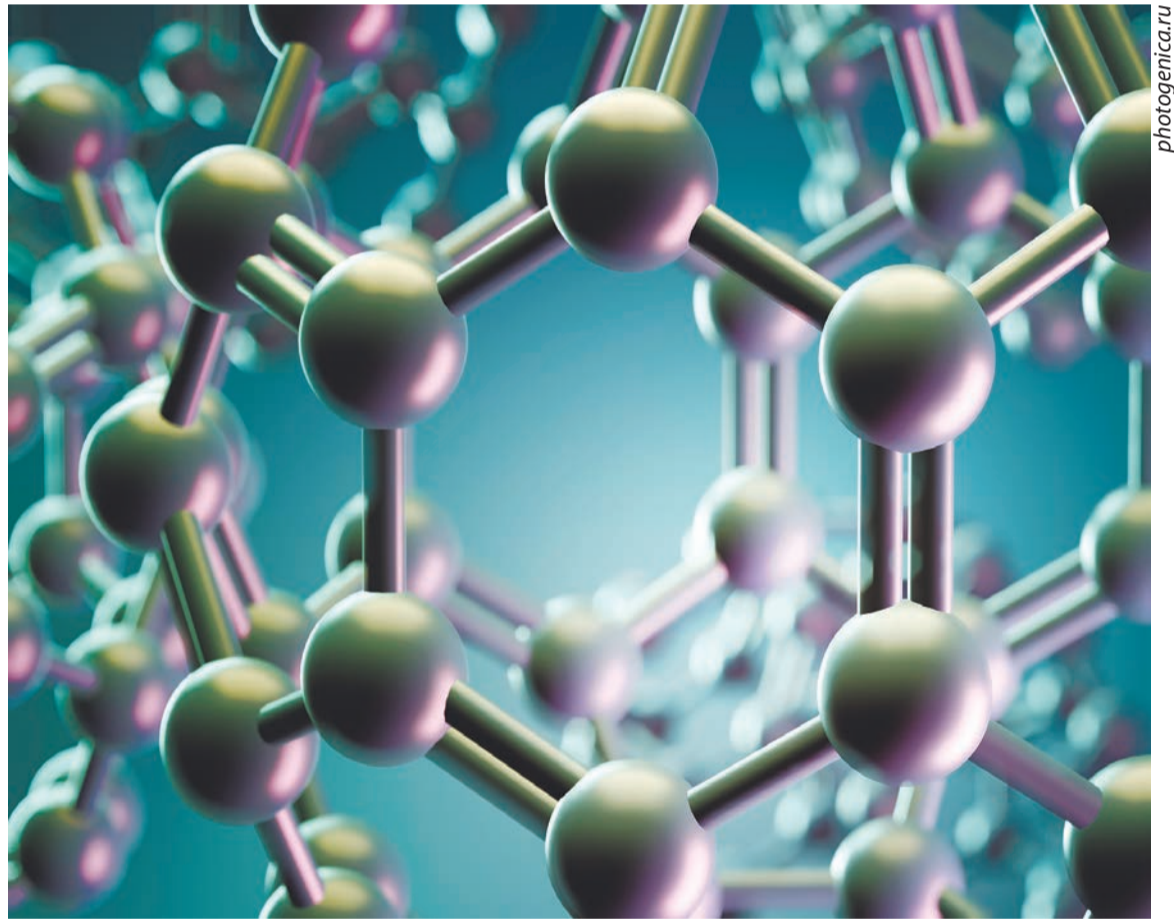
Важнейшее отличие проводников от полупроводников заключается в том, что у последних есть так называемая запрещенная зона, или «энергетическая щель», то есть диапазон значений энергии, которые не могут занимать электроны данного кристаллического вещества. «Энергетическая щель» разделяет минимальные и максимальные значения энергии электронов кристалла.

Как рассказал профессор НИЯУ МИФИ Михаил Маслов, существует несколько способов создания запрещенной зоны в графене. При этом, как правило, ученые используют один из трех подходов: химическая модификация (например, фторирование или

наводороживание), механическая деформация или создание двухслойной гетероструктуры, в которой запрещенная зона открывается за счет межслоевого взаимодействия.

- Но у всех этих способов есть серьезные недостатки, - уточняет профессор НИЯУ МИФИ Константин Катин. - Химическая функционализация часто необратима. Для того, чтобы очистить графен от функциональных групп, нужны высокие температуры и агрессивные среды. Но они повреждают его структуру. Некоторые группы, зацепившись за дефекты, при этом все равно остаются и уменьшают подвижность электронов. Механическая деформация слишком слабо влияет на запрещенную зону. Согласно нашим предыдущим работам, растяжение графена на 10% (это почти предел, дальше он может порваться) приводит к открытию очень узкой запрещенной зоны в пределах 0,1 эВ. Та же проблема возникает и с гетероструктурами. Неудивительно, что слабое притяжение между слоями мало меняет электронную структуру и не может обеспечить широкую запрещенную зону.

Чтобы решить проблему создания запрещенной зоны в графене, исследователи НИЯУ МИФИ в составе международной научной группы скомбинировали два подхода: межслойное



photogenica.ru

«Энергетическая щель» разделяет минимальные и максимальные значения энергии электронов кристалла.

взаимодействие и деформацию. Перебрав многие пары двумерных «партнеров» графена, они установили, что лучшее решение - гетероструктура на основе графена и дителлурида молибдена - вещества, чья молекула состоит из одного атома молибдена и двух атомов теллура.

- При деформации на 8% в графене открывается щель 0,8 эВ,

что позволяет ему на равных конкурировать с классическими полупроводниками. И главное достоинство графена - напряжение можно обратно прикладывать и убирать, возвращая графен в исходное состояние, - рассказал К.Катин. - Кроме того, деформируя гетероструктуру, можно подстраивать ширину ее запрещенной зоны под необхо-

димое значение. Этим не может похвастаться ни один «обычный» полупроводник!

Теперь исследователи собираются проверить предположение о том, что найденная гетероструктура может оказаться хорошим фотодетектором.

Результаты исследования опубликованы в научном журнале *Diamond and Related Materials*. ■

Фото предоставлено CAO РАН



Подробности для «Поиска»

Станислав ФИОЛЕТОВ

Астрономический квинтет

Ученые стран БРИКС объединяются для совместных проектов



Юлия СОТНИКОВА,
заместитель директора CAO РАН
по радиоастрономическому сектору
(Фото предоставила Ю.Сотникова)

► Международный семинар «Многоканальная астрономия в рамках проекта БРИКС», прошедший в конце прошлого года по инициативе Специальной астрономической обсерватории РАН (CAO РАН), собрал в онлайн-режиме ученых пяти крупнейших стран: Бразилии, КНР, Индии, России и ЮАР. Они подвели первые итоги

совместной работы и наметили дальнейшие шаги. Рамочная программа Научно-технической инициативы БРИКС включала ряд тематических скоординированных конкурсов. На них поступило более 4000 заявок от исследовательских групп из пяти стран, более сотни проектов были поддержаны. Специальная рабочая группа БРИКС занялась разработкой нового механизма финансирования проектов, имею-

щих стратегическое значение для государств - членов организации, так называемых флагманских проектов БРИКС.

Среди них был и поддержанный в 2022 году большой проект в области астрономических исследований. Для его выполнения страны-участницы располагают богатым инструментальным парком: это, в частности, такие оптические телескопы, как четырехметровый SOAR в Бразилии, 3,6-метровый DOT (Индия), десятиметровый SALT (ЮАР), LAMOST (Китай) и, конечно же, шестиметровый БТА CAO РАН (Россия). Ученые имеют доступ и к телескопу Европейской Южной обсерватории Gemini в Чили. Среди радиотелескопов - MeerKAT (ЮАР), GMRT (Индия), FAST (Китай), LLAMA (Бразилия), российские PATAN-600

даментальный характер, поскольку значительное внимание уделено развитию инструментальной базы и методике.

Какие результаты получены за прошедший год?

В рамках глобальных проектов БРИКС у каждой из стран-участниц есть свои национальные подпрограммы. В нашей стране, в частности, реализуются три совместных проекта БРИКС: на базе CAO РАН, на базе Института космических исследований РАН (ИКИ РАН) и на базе Института астрономии РАН (ИНАСАН). Каждая из организаций входит в свой международный консорциум, но все проекты объединены глобальной тематикой БРИКС. При этом учитываются навыки исследовательских команд и их опыт.

Так, в 2023 году накоплен большой объем данных наблюдений за источниками гамма-всплесков, вспышками сверхновых, яркими блазарами, событиями приливного разрушения, вспыхивающими квазарами. В CAO РАН такие события изучают не первый год как в рамках регулярных долговременных программ, так и в режиме алертных наблюдений (это такой режим работы телескопа, когда он максимально быстро переводится на определенную область). Параллельно коллегами из Китая и России предложены новые алгоритмы классификации космических объектов с использованием методов машинного обучения, нейронных сетей и кластерного анализа.



Главной задачей прошедшего года было налаживание координации и стратегии наблюдений.

(CAO РАН) и радиотелескопы Пушчинской радиоастрономической обсерватории ПРАО АКЦ ФИАН. Кроме того, в каждой из стран есть и исследовательское оборудование меньшего масштаба.

О ходе реализации программы по просьбе газеты «Поиск» рассказывает заместитель директора CAO РАН по радиоастрономическому сектору Юлия СОТНИКОВА.

Каковы ключевые направления вашей работы в рамках программы БРИКС?

Можно выделить два крупных блока. Первый включает в себя обнаружение и изучение транзитных (переходных, изменяющихся, временных явлений) событий во Вселенной, а также многоканальные исследования (то есть комплексное изучение электромагнитного излучения, гравитационных волн и элементарных частиц, испускаемых одними и теми же внеземными источниками).

Транзитные события могут происходить очень быстро, порой буквально миллисекунды, многоканальный подход подразумевает использование и астрономических телескопов, и нейтринных обсерваторий. Необходимо было скоординировать наблюдения на разных инструментах и организовать систему оперативного оповещения об их результатах всех участников проекта.

Второй блок проекта нацелен на техническое и программное обеспечение научных исследований. Это в первую очередь применение методов анализа больших данных (big data) и машинного обучения, использование искусственного интеллекта. Поэтому нынешний проект БРИКС носит больше прикладной, нежели фун-

Однако главной задачей прошедшего года для всех нас было налаживание координации и стратегии наблюдений. Это, как оказалось, непростое дело.

В чем основные сложности?

Любой научный коллектив для эффективной работы должен периодически собираться, вести планирование, обсуждать возникающие проблемы, принимать решения и выполнять их. Первые шероховатости возникают уже на стадии взаимодействия нескольких разных коллективов даже в одной стране. В масштабе международного проекта для эффективности взаимодействия требуются намного большие усилия, так как оно сложнее даже технически. Страны расположены на разных континентах, в разных часовых зонах, ученые раньше не работали друг с другом. Каждый научный коллектив глубоко погружен в свою тематику, а здесь возникают новые горизонты, и хорошо, если к ним ведут уже проторенные пути.

Вторая проблема эффективного взаимодействия - отличия в правилах доступа к научным установкам. Не всегда просто даже получить наблюдательное время на крупном инструменте. В 2023 году мы старались скоординировать наблюдения прежде всего на оптических и радиотелескопах CAO РАН. Как результат поддержаны наблюдательные заявки уже на 12 месяцев.

Стратегия наблюдений - основополагающий фактор астрономических исследований. Можно много наблюдать, но не получить нужный материал, потратить ресурсы и время, а результата не достичь. Практически весь прошедший год мы строили методический, методологический и программ-

ный фундамент, на котором будем дальше возводить здание сотрудничества.

Согласовывались и общие правила, и система оповещения. Для чего? Например, один из инструментов программы зафиксировал интересное событие. Нужна система, способная автоматически передать эту информацию всем участникам на другие инструменты, чтобы событие можно было наблюдать в других диапазонах спектра. В мире существует несколько систем оповещения. Каждая специализируется на разных типах космических объектов. Наша задача - создать систему, в которой будет представлен широкий перечень транзиентных

событий, с разными масштабами измерений - от мгновенных до многолетних. Например, первые сверхмассивные черные дыры Вселенной, далекие квазары, находятся настолько далеко от нас, что наблюдения ограничены во времени, а мы хотим получить информацию о долговременном поведении объекта.

- О чем удалось договориться в ходе семинара?

- Прежде всего принято решение о создании специального совместного открытого ресурса по координации таких наблюдений. Он позволит нам согласовывать целевые установки, предлагать списки объектов с планируемыми масштабами работы, размещать

информацию о ходе наблюдений и их результаты. При этом можно рассчитывать на упрощение процедуры доступа к научному оборудованию крупных телескопов, например, используя так называемый «резерв директора», который обычно есть в любой обсерватории и предназначен в том числе и для срочных наблюдений.

Очень важно достижение общего понимания того, что мы не соперники и конкуренты, а соратники, даже участвуя в трех разных проектах БРИКС. Цель - сделать «астрономический БРИКС» эффективным именно благодаря взаимодействию. Мы соперничали на стадии проведения конкурса, теперь нужно показывать совместные ре-

зультаты. Это позволит программе продолжаться дальше, даже после завершения проекта БРИКС.

- Практически сразу после семинара в CAO РАН вы с коллегами улетели в Китай. Это продолжение разговора, начатого в России?

- В большей степени - да. Личная встреча всегда более продуктивна, чем переписка. В результате мы смогли детально обсудить и согласовать новые алгоритмы классификации космических объектов, применение методов машинного обучения. Пришли к выводу, что эта тема требует отдельного разговора.

Второй круг детально обсужденных вопросов - многоволно-

вые исследования блазаров, подача новых заявок наблюдений, план исследований каждого отдельного объекта. В проекте наша команда как раз специализируется в этом направлении, используя преимущество одновременных наблюдений в радио и оптике на одних из крупнейших инструментов в мире. В 2024 году планируется провести второй международный воркшоп БРИКС. Место и формат пока обсуждаются.

Текущий проект завершится в 2025 году, но его результаты, достигнутое взаимодействие, сотрудничество, координация должны продолжаться и дальше. Это и будет настоящим достижением ученых наших стран. ■

Опыты

Копия на века

Уникальную скульптуру реставрируют с помощью цифровых технологий

Центр научных коммуникаций «ЛЭТИ»

► Скульптурные памятники, которые находятся под открытым небом, со временем начинают разрушаться. Создание их физических копий после оцифровки с помощью лазерного 3D-сканирования, а также реставрация произведений искусства с помощью лазерной очистки - одно из направлений работы лаборатории «ЛЭТИ ЛазерЛаб» Санкт-Петербургского электротехнического университета (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») им. В.И.Ленина. Ученые ЛЭТИ занимаются этой тематикой с 2006 года. Они помогли, к примеру, изготовить копии двух скульптур: Primavera XVIII века из коллекции Государственного музея-заповедника «Царское село» и мраморного бюста Петра I XIX века из коллекции Государственного музея-заповедника «Петергоф». А недавно ими была создана цифровая модель для реставрации уникальной скульптуры писателя Виталия Бианки, установленной более 60 лет назад на его могиле.

Автор замечательных детских книг о природе, орнитолог, педагог, журналист Виталий Валентинович Бианки родился и вырос в Санкт-Петербурге. На его книгах «Лесная газета», «Как муравьишко домой спешил», «Чей нос лучше?», «Мышонок Пик» и других в 1930-1950-е годы в СССР росло целое поколение детей. За свою жизнь автор написал более 300 произведений, общий тираж его книг составил 40 миллионов в 18 странах. Именем писателя названы улицы в Великом Новгороде, Ростове-на-Дону, Осе, в городе Боровичи, в селе Чарышском, а также детские библиотеки в Новосибирске, Москве, в обоих Новгородах - Нижнем и Великом, в Перми.

Мраморный памятник В.Бианки на Богословском кладбище север-

ной столицы - слушающую птиц девочку с бурундуком на плече - в память о своем друге и наставнике изготовила известный советский скульптор Жермен Меллуп. Она была одной из первых учениц писателя в его школе натуралистов.

Памятник был признан объектом культурного наследия. Но с годами белоснежное надгробие стало грязно-зеленым от водорослей, которые из-за высокой влажности распространились по его поверхности. А бурундука недавно отбили вандалы.

К 130-летию юбилею писателя, который отмечается в этом году, его внук Александр Бианки планирует создать копию надгробия, а гипсовый образец, на основе которого сделана скульптура, - передать на хранение в музей.

Вопрос о копии встал не случайно. Комитет по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры выдал задание на проведение работ по реставрации мемориала Бианки. Поскольку реставрация требует очень больших денежных затрат, был выбран альтернативный способ решения проблемы.

Однако традиционный метод копирования каменных объектов культурного наследия губителен для оригинала. Дело в том, что он требует создания силиконового слепка с самого памятника, из-за чего существует риск его повреждения, так как при снятии формовочного материала отдельные элементы (кончики пальцев, завитки волос и т. п.) зачастую отламываются. Кроме того, копия, создаваемая на основе памятника, делается из полиэфирного бетона (эпоксидная смола с мраморной крошкой). Этот материал под воздействием солнечных лучей и перепадов температуры постепенно начинает трескаться изнутри, поэтому срок его службы



Фото предоставлено Центром научных коммуникаций «ЛЭТИ»

«Поскольку реставрация требует очень больших денежных затрат, был выбран альтернативный способ решения проблемы.»

в разы короче, чем век натурального камня. По этим причинам реставраторы многих стран мира сегодня все более активно используют бесконтактные методы копирования.

- Когда я узнал, что семья В.Бианки хочет продлить срок жизни его надгробия, то связался с его внуком и предложил ему изготовить копию из мрамора по цифровой модели, которую можно получить с помощью 3D-сканирования. Внука это заинтересовало, и мы с коллегами приступили к работе, - вспоминает руководитель лаборатории «ЛЭТИ ЛазерЛаб» профессор кафедры фотоники СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Вадим Парфенов.

Суть предложенного учеными подхода заключается в том, что с помощью лазерного сканирования объекта создается высокоточная трехмерная компьютерная модель, несущая в себе информацию о его геометрической форме. Затем она переводится в CAD-модель, используя которую, специальный фрезерный станок вырезает из глыбы натурального камня копию памятника. Финишную доводку осуществляет вручную профессиональный скульптор.

По словам исследователей, в результате такого копирования может быть получена высокоточная копия памятника, которая прослужит несколько веков.

Как рассказал В.Парфенов, на первом этапе был успешно отсканирован гипсовый оригинал девочки с бурундуком. Сейчас идет работа над созданием мраморной копии утерянной части - зверька, который раньше сидел на плече девочки.

- Специалисты во всем мире, в том числе и в Санкт-Петербурге, считают, что нельзя оставлять подвергнувшиеся сильной эрозии скульптурные памятники на открытом воздухе, - говорит А.Бианки. - Поэтому хотелось бы, чтобы оригинал надгробия замечательного детского писателя оказался в музее. Но сначала нужно изготовить копию. Очень надеюсь, что подлинник когда-то будет находиться в здании под крышей, что создаст возможность его сохранения, изучения и экспонирования.

- Мы готовы приступить к копированию всей скульптуры, однако это полностью зависит от спонсорских средств. Надеемся на поддержку! - отметил В.Парфенов. ■

photogenica.ru



Воспоминания становятся менее уязвимыми по мере взросления.

по данным большого количества экспериментальных исследований, достоверно значимых различий в памяти между полами не обнаружено. Хотя считается, что у мужчин лучше развита пространственная память, а у женщин - чувственная, - отметила ученый-психолог.

По словам О.Юрьевой, пространственная память позволяет человеку запоминать местность и ориентироваться на ней. Кроме того, с ее помощью мы распознаем знакомые лица, умеем правильно надевать одежду и застегивать пуговицы, возвращать вещи на свои места.

Чувственная память формируется за счет пережитого эмоционального опыта. Воспоминания, хранящиеся в этой памяти, могут служить человеку руководством в действиях и интерпретации текущих событий. Так, во взрослой жизни мы избегаем стоматологов, потому что в детстве сильно их боялись. Или отказываемся повторно покупать продукт или товар, если в прошлый раз его качество нам не понравилось.

Почему возникают ложные воспоминания и эффект дежавю

Ложные воспоминания формируются нашим воображением, при этом сам процесс происходит неосознанно. Факт таких воспоминаний может указывать на наличие заболеваний, однако встречается и у здоровых людей. Причин тому может быть несколько. Прежде всего так наш мозг пытается заполнить брешь, восполнить утраченные фрагменты памяти, например, из детства. Кроме того, некоторую информацию можно внушить - это прием манипуляции. Ложные воспоминания могут настичь человека в состоянии наркотического или алкогольного опьянения, а также психических отклонений - в виде навязчивых мыслей и идей.

- Дежавю - тоже ложное воспоминание. В этот момент человек испытывает ощущение узнавания, будто происходящее в настоящем уже случалось. На сегодняшний день очень много мистификации вокруг этого явления. В науке существует несколько подходов к объяснению дежавю, - пояснила ученая.

Во-первых, отметила психолог, это - феномен памяти: мозг при восприятии ищет сходство между новым и старым опытом, и появляется чувство чего-то знакомого. Во-вторых, сбой в работе гип-

ного отсутствует развитое самосознание, чтобы включить новую информацию в уже имеющийся опыт.

- В ряде исследований доказано, что на сохранение ранних детских воспоминаний влияет традиция семейного общения. Чем чаще в семье с детьми вспоминают о прошлых событиях, тем дольше ребенок их будет помнить. В данном случае мы видим совместную работу двух факторов: эмоциональности и повторяемости информации, - отметила О.Юрьева.

Воспоминания становятся менее уязвимыми по мере взросления, четкими - с подросткового возраста. Однако даже если мы не сохранили ранние воспоминания детства, они все равно оставляют отпечаток на нашем восприятии окружающего мира и самого себя. Таким образом, на основе этих ранних воспоминаний формируются определенные представления: мы не помним, откуда они взялись, просто это знаем.

В старческом возрасте процессы памяти замедляются. Это объясняется тем, что у пожилых людей снижается скорость передачи сигналов в мозге, появляются сложности с механическим запоминанием информации. Однако именно качество памяти не должно становиться хуже. Нарушение мнемических процессов (запоминание, сохранение, воспроизведение сведений) в старости чаще всего является симптомом различных заболеваний и не считается нормой.

Зависит ли способность к запоминанию от пола?

- Есть мнение, что мужчины лучше запоминают суть информации, а женщины - ее детали. Однако,

Анна БРЮХАНОВА

Зеркало

Что забудем, а что - никогда

Про память, дежавю и детскую амнезию



Ольга ЮРЬЕВА, кандидат психологических наук, доцент кафедры социологии и политологии Пермского национального исследовательского политехнического университета (Фото предоставила О.Юрьева)

► Модель поведения и жизненные установки человека формирует пережитый опыт, который фиксируется в виде воспоминаний. О том, что откладывается в долговременную память, почему мы не помним детство, отличается ли память мужчин и женщин, из-за чего возникает дежавю и в чем разница между памятью человека и животного, «Поиску» рассказала кандидат психологических наук, доцент кафедры социологии и политологии Пермского национального исследовательского политехнического университета Ольга ЮРЬЕВА.

Что такое память

- Память - это особый психический процесс, который включен во все уровни функционирования человека, начиная с поведенческого и заканчивая личностным и социальным. Она обеспечивает целостность психики и личности. Как отмечал физиолог Иван Сеченов, человек без памяти оставался бы в положении новорожденного. Или, как говорит

специалист в области нейронауки и психолингвистики Татьяна Черниговская, «мы есть то, что помним», - объяснила О.Юрьева.

Память, как и все психические процессы, является свойством мозга, которое обеспечивает запоминание, сохранение, воспроизведение, узнавание и забывание информации. Процесс памяти связан с работой гиппокампа - участков головного мозга, расположенных в височных долях обоих полушарий, и нейронных сетей.

Память долговременная и кратковременная: что куда откладывается

Существование кратковременной памяти было впервые доказано в 1885 году. Немецкий психолог Герман Эббингауз установил, что после однократного чтения или прослушивания человек способен без ошибок повторить ограниченное количество последовательностей цифр, букв и символов. Сейчас нам известно, что в среднем число этих после-

довательностей составляет 7±2 единиц информации.

Считается, что объем долговременной памяти человека безграничен. Однако не всякие сведения сохраняются долго. На это влияют два обстоятельства. Во-первых, эмоциональная насыщенность информации. Если она связана с яркими положительными или негативными эмоциями, то запомнится надолго. Во-вторых, повторяемость информации, т. е. насколько часто мы с ней встречаемся.

Почему мы не помним детство

Известно, что человек плохо помнит свое детство, а младенчество не помнит вовсе. Зигмунд Фрейд называл это явление «амнезией детства». Современные исследователи объясняют процесс несколько иначе, чем австрийский психоаналитик. Утрата воспоминаний в большей степени связана с несовершенством мозговых структур ребенка. Например, гиппокамп активно развивается до подросткового возраста. В результате нейрогенеза появляется большое количество новых нейронов, которые встраиваются в уже сформированные связи и деформируют либо разрушают их. Кроме того, маленькому ребенку сложно установить хронологию событий, причинно-следственные связи - у

покампа под влиянием стресса приводит к нарушению синхронизации информации. В-третьих, дежавю может быть симптомом заболевания, чаще всего наблюдается при опухоли мозга или эпилептических припадках.

Как можно улучшить память

- Есть несколько способов облегчить запоминание. Например, повторять заучиваемый материал. Но больше приветствуется «повторение без повторений»: создавать для себя ассоциации и зрительные образы, чтобы соединить новую информацию с уже известной. Для развития памяти рекомендуют заучивать стихи, читать вслух, изучать

иностранные языки. В качестве упражнения можно вспоминать события дня или просмотренный фильм, пересказывать прочитанную книгу. Полезно играть в интеллектуальные игры: пазлы, шахматы, головоломки, ребусы, слова, кроссворды. Для хорошей работы мозга необходимы полноценное питание, достаточный сон, прогулки на свежем воздухе, - советует ученая Пермского политеха. - Полноценный сон приводит к улучшению памяти. В это время информация закрепляется, но чтобы кратковременная память перешла в долговременную, необходимо повторить материал после пробуждения. Длительность сна на запоминание не вли-

яет. Исследования показали, что даже дневной сон (до 30 минут) способствует усвоению информации. Ухудшать память могут курение, алкоголь, стресс, большое количество сладкого и недостаточный сон.

Чем память людей отличается от памяти животных

Животные также могут запоминать информацию. Экспериментально доказано наличие у животных долговременной, образной, двигательной, эмоциональной памяти. Однако эта способность сильно отличается даже в пределах одного вида и зависит от уровня организации головного мозга. Наиболее развита память

у обезьян: они способны к обучению, формированию приобретенных рефлексов.

Считается, что у домашних кошек и собак память менее развита, чем у обезьян. Собаки поддаются дрессировке лучше, чем кошки, и у них более выражена долговременная память. У кошек доминирует кратковременная память, а надолго запоминается только крайне необходимая информация. В качестве стимулов для закрепления необходимой реакции у животных выступает еда в сочетании с лаской и похвалой.

- Существенным отличием является способность человека к смысловой памяти на основе

вербальной информации. Кроме того, память человека обусловлена в первую очередь общественным образом жизни и техническими средствами как неотъемлемой частью современного социального мира. Поведение животных, их процессы памяти ограничены биологическими потребностями, - добавляет О.Юрьева.

Память формирует наше поведение и ценностные ориентиры. Качество памяти, способность долго хранить информацию зависят от здоровья нашего мозга и образа жизни. Лучшее запоминание информации помогут упражнения и трюки, позволяющие повысить результативность ваших усилий. ■

Фото Ольги Прудниковой



- Не менее важны наличие цели в жизни, личностный рост. Также мы обнаружили, что хорошее физическое состояние необходимо для формирования положительных эмоций, хотя никак не сказывается на удовлетворенности жизнью. Есть факторы, угнетающие эмоциональное состояние, в их числе неопределенное отношение к пенсионному возрасту, когда пожилой человек затрудняется определить его преимущества или отрицательные моменты, - объяснила Ю.Сыченко.

Таким образом, полагают специалисты, благополучие людей в возрасте определяется в большей степени внутренними психологическими, нежели внешними факторами. Среди внутренних наиболее весомые - самопринятие, управление окружением, автономия, цель в жизни, эмоциональное состояние, отсутствие депрессии, жизненная активность. Важным внешним фактором является доход, который влияет и на удовлетворенность жизнью, и на эмоциональные аспекты благополучия, особенно в компоненте положительных эмоций.

- Наше исследование подтвердило теорию о том, что внешние социальные факторы, включая экономические, культурно-географические, общественные, объясняют лишь 10-15% дисперсии благополучия. Около 50% благополучия приписываются устойчивому вкладу личности, а 40% объясняются целенаправленными усилиями и личным выбором человека, - заключила Ю.Сыченко.

Поскольку сегодня существует глобальная тенденция увеличения доли людей пенсионного возраста, результаты работы ученых помогут разработать эффективные методики для адаптации лиц позднего возраста к изменяющемуся миру. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2020 году в мире насчитывался 1 миллиард человек в возрасте 60 лет и старше. По прогнозам, к 2030-му эта цифра увеличится на 40% и достигнет 1,4 миллиарда человек. ООН утверждает, что к 2050 году 22% населения Земли будут составлять пенсионеры, а на каждого работающего гражданина будет приходиться по пенсионеру. ■

Вам это пригодится

Жизнь удалась?

По каким факторам пожилые люди определяют удовлетворение от собственной жизни

Анна МАРИНОВИЧ

► Психологи Уральского федерального университета выяснили, что субъективное благополучие людей старше 50 лет зависит больше от психологических, чем от материальных факторов. Свои выво-

ды ученые опубликовали в монографии «Междисциплинарный подход к изучению благополучия человека», которую подготовили вместе с коллегами из Киргизского национального университета им. Жусупа Баласагына. Исследование было выполнено при поддержке по программе «Приоритет-2030».

В нем приняли участие 298 человек в возрасте от 51 до 87 лет. Из них 72% - женщины, а 28% - мужчины. Такое половое соотношение обусловлено тем, что по мере увеличения возраста гендерная диспропорция возрастает. Участники опроса оценивали уровень дохода, жилищно-бытовые условия, семейные связи. Респонденты указывали уровень образования и социальных настроений. Анализ психологи провели с помощью шкалы удовлетворенности жизнью Эдварда Динера, а также шкал позитивного и негативного аффектов.

- В результате мы выяснили, что среди факторов, которые отвечают за удовлетворенность жизнью, семь из восьми связаны с субъективным психологическим

состоянием человека. Наиболее весомые из них - самопринятие, автономия, управление окружением, психологическое здоровье (отсутствие депрессии). Среди материальных факторов, которые являются значимыми для респондентов, оказался только уровень материальной обеспеченности, - рассказала доцент кафедры общей и социальной психологии УрФУ Юлия Сыченко.

Одной из составляющих благополучия человека являются положительные эмоции, за формирование которых в большей степени ответственны субъективные психологические факторы и уровень дохода. Наиболее важный показатель, влияющий на положительные эмоции, - жизненная активность, отмечают психологи.



Фото с сайта правительства Республики Армения

нарушить систему науки, которая имеет уже сложившиеся традиции, занимает свое уникальное место в международном научном пространстве, выдержала 80-летнее испытание временем и получила мировое признание».

По мнению президента НАН, в кластеры Академгородка возможно вовлечение научно-исследовательских организаций профильной деятельности. Это

явил: «Начиная с 2019 года, мы последовательно увеличиваем финансирование науки. По сравнению с 2015 годом в 2023-м оно увеличилось на 151%, а в 2024-м, согласно уже принятому бюджету, финансирование науки увеличится на 181%. В этом контексте считаю очень важным упомянуть программу повышения заработной платы работникам науки, которая стартовала с 1 января 2022 года и продолжится до 2026-го». Далее премьер отметил, что, начиная с 2022 года, ученые и научные коллективы получают гранты на конкурсной основе. По его словам, в период с 2018-го по 2022 годы 26 научных организаций за счет государственных грантов приобрели научные приборы на сумму около 5 миллиардов драмов (примерно 12,5 миллиона долларов). Кстати, в 2013-2017 годах на эти цели было выделено в 5 раз меньше средств. А в 2024-м на науку намечено выделить 8,6 миллиарда драмов. В результате этих улучшений в 2022-2023 годах число ученых в Армении увеличилось почти на 300 человек.

Премьер-министр поблагодарил президента НАН за упоминание в своем выступлении программы «Академгород». «Этот мегапроект должен иметь революционное значение в сфере высшего образования и науки Армении», - подчеркнул Н.Пашинян.

Примечательно, что в сообщении пресс-службы НАН (это единственный официальный источник информации о закрытом мероприятии) нет ни слова о трудностях, которые упоминал президент НАН. Приводится лишь та часть речи А.Сагяна, где он говорит об успехах и славном пути НАН, в результате которого в Армении были созданы соответствующие международным стандартам научные школы по физике, астрономии, математике, информатике, химии, биологии, археологии и в других областях. А.Сагян призвал реформировать академию: «Сегодня время велит разработать и реализовать программу реформ НАН, модернизировать ее функции, приведя их в соответствие с современными требованиями развития науки, изменить направления проводимых исследований, сосредоточив основное внимание на прикладных работах, вытекающих из потребностей экономики республики, активизировать процесс научно-методического и экспертного консультирования органов государственного управления, внедрить эффективную систему воспроизводства научных кадров, привлечь молодых ученых в органы управления научными организациями, развивать международное научное сотрудничество», - сказал он.

В ходе мероприятия были вручены международные премии им. Виктора Амбарцумяна. Их лауреатами стали профессор Александр Салай (Университет Джонса Хопкинса, Балтимор, США), Изабел Бараф (университеты Эксера, Великобритания, и Лиона, Франция) и Адам Барроуз (Принстонский университет, США). ■

“
Сегодня время велит разработать и реализовать программу реформ НАН, модернизировать ее функции, приведя их в соответствие с современными требованиями развития науки.

позволит разделить фундаментальные и прикладные исследования и оставить в ведении НАН близкую ей область фундаментальных исследований.

- Уверен, что в результате реализации упомянутых мер удастся сохранить лучшие традиции НАН и развивать новые на благо прогресса научно-образовательной и научно-технологической деятельности РА, развития экономики и усиления обороноспособности государства, - заключил глава НАН.

В ходе мероприятия были подписаны соглашения о сотрудничестве НАН с академиями наук России, Молдавии и Ирана, зачитаны приветственные послания из разных стран. По видеосвязи с поздравлениями выступили президент Международного научного совета (ISC) Питер Глюкман и глава НАН Киргизии Канатбек Абдрахматов, а также всемирно известный академик РАН и НАН Юрий Оганесян из ОИЯИ (Дубна). Несколько сотрудников НАН были награждены юбилейными медалями академии.

На следующий день в форме закрытого мероприятия прошло торжественное заседание с участием высшего руководства Республики Армения. В выступлении премьер-министра Никола Пашиняна (на снимке) говорилось: «Несмотря на все трудности, о которых упоминал президент НАН, накоплен очень большой научный потенциал, и правительству Армении пора, пусть и с опозданием, сделать серьезные инвестиции в области науки». Далее премьер за-

А как у них?

Приватный праздник

Юбилей Национальной академии наук Армении отметили скромно

Григор ЭМИН-ТЕРЬЯН

► В словаре русского языка С.И.Ожегова слово «торжество» истолковывается как большое празднество в ознаменование какого-либо события. Торжества по случаю 80-летия Национальной академии наук Армении (НАН РА) отличались от этого определения и от торжеств по случаю предыдущего, 75-летнего, юбилея НАН. Тогда программа мероприятий стала действительно обширной: к юбилею были приурочены II Форум ученых СНГ и заседание Совета МААН, а завершились праздничные мероприятия в Национальном академическом театре оперы и балета, где были проведены тор-

жественное заседание и концерт. Чтобы поздравить своих коллег с юбилеем, пять лет назад в столицу Армении съехались не только 12 делегаций академий наук, но также руководители академических структур Европы.

Нынешнее празднество в основном было приватным. Его главная часть прошла в здании Президиума НАН в виде закрытого мероприятия.

Юбилейные торжества по случаю 80-летия НАН предполагалось провести в октябре прошлого года в зале Национального академического театра оперы и балета. Анонсировалось, что в них должны участвовать десятки академий, научно-производственных и научно-инновационных организаций Европы и СНГ.

Но в последний момент юбилей был перенесен на неопределенный срок из-за войны в Нагорном Карабахе и вынужденного переселения его жителей в Армению.

В итоге празднование нынешнего юбилея состоялось в середине декабря и началось в форме Общего собрания НАН с участием инициативы правительства РА по разработке и реализации столь масштабной программы, считаю необходимым отметить, что она должна осуществляться на основе глубоких профессиональных обсуждений и анализа, чтобы не



Интердайджест

Рубрику ведет научный журналист
Марина АСТВАЦАТУРЯН

Край гигантов

Новый вид крупнейшего тираннозавра обнаружен в штате Нью-Мексико. С подробностями - Sci.News; The New York Times.

► Открытие *Tyrannosaurus mcraeensis*, близкого родственника знаменитого *Tyrannosaurus rex*, предполагает, что динозавры семейства тираннозаврид возникли на Ларамидии, острове-континенте, существовавшем в период от 100 до 66 миллионов лет назад и занимавшем территорию от современной Аляски до Мексики. Тираннозавриды были доминирующими хищниками в Северной Америке и Азии в поздний меловой период. «Эволюционировав от малогабаритных предков в среднем меловом периоде, они стали верховными хищниками в позднем меле и в конце концов приобрели

вид *Tyrannosaurus rex*», - отметил в комментарии изданию Sci.News один из авторов открытия - Себастьян Далман (Sebastian Dalman) из Музея естествознания и науки Нью-Мексико (New Mexico Museum of Natural History and Science). «*Tyrannosaurus rex* с его крепким скелетом и мощными, способными разламывать кости челюстями был доминантным плотоядным в позднем масстрихском ярусе верхнего мелового периода на западе Северной Америки. И он был крупнейшим сухопутным хищником не только своего времени, но, возможно, всех времен», - добавил Далман. Где и когда возникли ти-

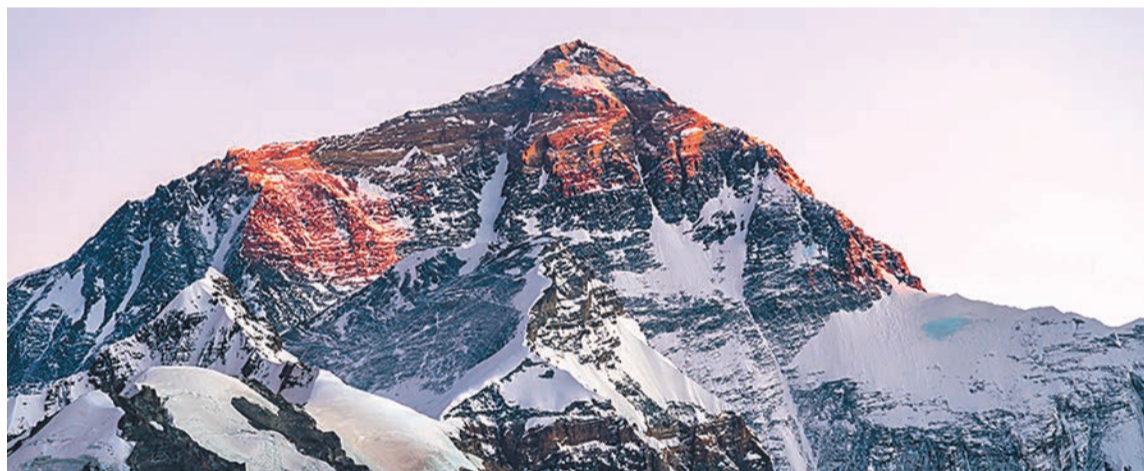
раннозаврины - *Tyrannosaurus rex* и его родственники - остается неизвестным. Противоборствующие гипотезы рассматривают либо Азию, либо Северную Америку, в частности, Ларамидию. Идентифицированный недавно вид *Tyrannosaurus mcraeensis* жил на территории нынешних Соединенных Штатов в период от 71 до 73 миллионов лет назад, то есть за пять-семь миллионов лет до *Tyrannosaurus rex*.

Окаменелый неполный череп этого динозавра был найден в формации Холл-Лейк в Нью-Мексико в середине 1980-х годов и хранился в Музее естествознания и науки Нью-Мексико. Изначально его приписали к сопоставимому по размерам *Tyrannosaurus rex*. Но в 2013 году С.Далман обратил внимание на множество небольших, но существенных различий между формой и швами черепных костей у этого экземпляра и *Tyrannosaurus rex* и предположил, что он может относиться к ранее неизвестному виду. Сравнительный анализ останков *Tyrannosaurus mcraeensis* с черепными фрагментами других хищных динозавров привел палеонтологов к выводу о том, что *Tyrannosaurus*



mcraeensis - родственник *Tyrannosaurus rex*, причем самый близкий из известных на сегодняшний день. Результаты исследования опубликованы в журнале Scientific Reports. Авторы считают, что тираннозаврины, происходящие из Южной Ларамидии, стали сухопутными гигантами около 72 миллионов лет назад и эволюционировали парал-

лельно с другими крупными динозаврами этого острова-континента, такими как цератопсы, утконосые динозавры, гадрозавры и титанозавры. Ученые также высказывают предположение о том, что эволюции гигантских тираннозаврин способствовали огромные размеры травоядных, на которых они охотились в Южной Ларамидии. ■



Силы подземные

Геофизики обнаружили, что находящаяся под Тибетом Индостанская плита расщепляется на две. Об этом пишет ScienceAlert.

► Механизм, благодаря которому растут высочайшие в мире горы, работает под корою планеты, и у геологов есть идея по поводу того, как это происходит, но детали доказательства пока спорны. Недавний анализ новых сейсмических данных, собранных в южной части Тибета, дал неожиданное представление о колоссальных силах, действующих под Гималаями. На недавней конференции Американского геофизического союза (American Geophysical Union) в Сан-Франциско исследователи из США и Китая описали дезинтеграцию Индостанской континентальной плиты по мере ее медленного движения вдоль основания находящейся над ней Евразийской тектонической плиты. «Это неожиданный компромисс между двумя предпочтительными в настоящее время моделями, объясняющими поднятие Тибетского плато и громады Гималайского горного массива», - отмечает ScienceAlert. Обе модели предполагали столкновение обломков земной коры, относящейся к Индии и Евразии. Индостанская плита, движимая потоками расплавленной породы внутри мантии Земли, была задвинута под свою северную соседку Евразийскую литосферную плиту примерно 60 миллионов лет назад. И мало-помалу Евразийский массив суши начал подниматься на плечах подтопленного гиганта,

что привело к формированию высочайших высот на нашей планете. Однако изучение плотности мантии и коры предполагает, что довольно плавучая Индостанская континентальная плита не должна была утонуть так просто, скорее всего, опустившиеся части коры в ее составе все еще движутся под Евразийской плитой, а не потонули в глубинах мантии.

Другая возможность заключается в деформации Индостанской плиты таким образом, что одни ее части сморщиваются и образуют складки, а другие при этом опускаются и погружаются в глубь мантии. В исследовании, которое проводилось в Океанском университете Китая (Ocean University of China) под руководством геофизика Линь Лю (Lin Liu), были собраны данные о расщеплении поперечных сейсмических волн (S-волн), полученные из 94 широкополосных сейсмических станций, расположенных с запада на восток по всему Южному Тибету, и эти данные были объединены с полученными ранее сведениями о расщеплении продольных P-волн, что позволило уловить нюансы динамики земных недр. Таким образом, ученые определили, что Индостанская плита расслаивается: ее плотное основание как бы отщепляется и погружается в мантию, а более легкая верхняя половина продолжает свое движение прямо по поверхности. ■

Мигранты виноваты?

Изучение древней ДНК выявило причину распространенности рассеянного склероза среди европейцев. Об этом сообщают The New York Times; EurekAlert!

► Большая международная группа ученых под руководством всемирно известного палеогенетика Эске Виллерслева (Eske Willerslev), профессора Кембриджского и Копенгагенского университетов (Universities of Cambridge and Copenhagen), сопоставив древнюю человеческую ДНК с современными образцами из хранилища UK Biobank, картировала распространение генов предрасположенности к рассеянному склерозу по мере миграции популяций. В этом исследовании ученые использовали созданный ими крупнейший в мире банк древних генов человека, в котором собраны данные о 5000 индивидуумах, живших на территории Западной Европы и Азии до 34 000 лет на-

его возникновения в степях Причерноморья и обнаружили, что генетические варианты риска развития заболевания перемещались вместе с людьми культурно-исторической общности, которая называется ямная. Скотоводы ямной культуры, или «ямники», мигрировали со своими овцами и коровами из степей Причерноморья на северо-запад Европы. Сегодня Северная Европа отличается самой высокой заболеваемостью рассеянным склерозом в мире.

233 генетических варианта, связанных с развитием рассеянного склероза, для «ямников» могли быть полезными, потому что, по данным анализа ДНК, они подверглись положительному отбору. Авторы предполагают, что эти соседствующие с генами иммунной системы варианты могли защищать кочевников-скотоводов от инфекций, передающихся от овец и коров. Но эти же гены повышают риск развития рассеянного склероза. Новые данные меняют представления о природе заболевания. До сих пор многие ученые считали, что наблюдаемый при рассеянном склерозе аутоиммунный процесс запускает попавший в организм вирус Эпштейна - Барр. Но он не мог быть единственной причиной рассеянного склероза, потому что чуть ни ли каждый человек в какой-то момент своей жизни заражается этим вирусом. Исследование Виллерслева с соавторами также объясняет прежде непонятную распространенность заболевания по градиенту с севера на юг. С генетической точки зрения «ямники» являются предками современных обитателей большей части Северо-Западной Европы. Их генетическое влияние на популяции юга Европы значительно слабее. ■



Гены повышенного риска рассеянного склероза были привнесены в популяцию северо-запада Европы большой волной миграции около 5000 лет назад.

зад. Результаты сравнительного анализа, опубликованные в Nature, показывают, что гены повышенного риска аутоиммунного заболевания рассеянного склероза были привнесены в популяцию северо-запада Европы большой волной миграции, которая имела место около 5000 лет назад. Анализируя ДНК из костных останков зубов древних людей, найденных по всей Евразии, ученые смогли отследить географическое распространение рассеянного склероза от места

nikitasad.ru



Зеленый мир

Королева десятилетия

Ею стала хризантема сорта «Эрмитаж»

Елена ГОЛОВАНОВА

► Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН в ходе своей презентации на крымском стенде Международной выставки-форума «Россия» в Москве провел выборы королевы и принцессы Балов хризантем последнего десятилетия. Это произошло впервые

сивые сорта международной и отечественной селекции.

Как отметил директор НБС-ННЦ, председатель Совета ботанических садов России член-корреспондент Российской академии наук Юрий Плугатарь, выбрать лучшую из лучших хризантем было непросто. «Наши экспозиции цветочных культур неповторимы и уникальны. Коллекция хризантем явля-

- В 2018 году на VII Санкт-Петербургском международном форуме мы не только представили новые сорта хризантем наших ученых, но и решили назвать самый яркий и примечательный из них в честь крупнейшего музея России с мировой славой - «Эрмитаж». Подарок был принят очень тепло и занял достойное место в Ботаническом саду Петра Великого. И это прекрасно, когда цветы, в данном случае хризантема «Эрмитаж», становятся добрым символом дальнейшего развития нашего сотрудничества и взаимодействия. А вручили мы цветок директору Эрмитажа Михаилу Пиотровскому.

В 2019 году хризантема «Эрмитаж» по итогам народного голосования была выбрана королевой бала. И вот теперь - заключительный аккорд: роскошный цветок признан лучшим за последнее десятилетие.

Принцесса десятилетия сорт хризантемы «Незнакомка» также выведен ученым Никитского ботанического сада Зоей Андрюшенковой.

Виват отечественным селекционерам! ■

Коллекция хризантем является самой крупной в России и насчитывает более 400 сортов и гибридных форм.

в истории отечественного цветоводства на Выставке достижений народного хозяйства.

На голосование ученых НБС-ННЦ представили по 10 претенденток на звание королевы (крупноцветковые хризантемы) и принцессы (мелкоцветковые) Балов хризантем. В список вошли самые популярные и кра-

ея самой крупной в России и насчитывает более 400 сортов и гибридных форм», - сказал ученый.

Народным голосованием суперкоролевой стал сорт «Эрмитаж», а суперпринцессой - сорт «Незнакомка».

- У сорта «Эрмитаж» своя история, - рассказал Ю.Плугатарь.



Старые подшивки листает Сергей Сокуренько

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ

1924

ТРАУРНЫЙ ФАКЕЛЬЦУГ ПОЖАРНЫХ

Вчера вечером после того, как мимо могилы тов. Ленина прошли все районы, московская пожарная команда устроила невиданную еще в Москве процессию - траурный факельцуг. Со двора Пятницкой части выехал длинный ряд конных ходов. На каждом ходу - факела и знамена, придававшие этой оригинальной процессии величественное и жуткое зрелище.

«Вечерняя Москва», 28 января.

ПОХОРОНЫ

Возведение мавзолея поручено известному архитектору Щусеву. Внутри громадного мавзолея устраиваются два гигантских вентилятора, которые должны поддерживать температуру на нуле, так как тело Ленина будет выставлено в течение нескольких месяцев, после чего оно будет сожжено, для чего в Москве будет построен крематорий.

«Дни» (Берлин), 29 января.

НАСТРОЕНИЕ СТАЛИНА

Совершенно исключительное впечатление по развязности и резкости производит доклад Сталина на съезде Советов. Сталин обрушился на Троцкого, Сапронова, Преображенского и Радека. Радека Сталин охарактеризовал как человека, который не владеет своим языком и не способен думать

об ответственности за свои слова и действия. На крики с мест «Почему же вы этого раньше не замечали? Почему вы до сих пор с ним работали?» Сталин ничего не ответил.

«Дни» (Берлин), 30 января.

МИРНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АВИАЦИИ

В Америке предполагается использовать самолет для астрономических наблюдений за солнечным затмением. Оно будет наблюдаться в Калифорнии. На самолете будут работать астрономы. Говорят, что, если во время затмения будет туманная погода и облачное небо, то только с помощью самолета и можно будет произвести научное исследование.

«Беднота» (Москва), 30 января.

ПЕЧАЛЬНАЯ НОВОСТЬ

Д. Карауловка Городищенского уезда. Гаврила спрашивает Бориса: «Слышал?» «Слышал». «Хорошай человек был. Только один он был беспартийнай, а Троцкай и Калинин, говорят, из коммунистов». Гаврила, сняв шапку, крестится. «Нет, он тоже партийный, а ты молишься». «Хорошего человека помянуть можно. Да, плохо дело, не знай, кто заместо его заступит, как бы царенок какой... Опять помещики будут. А Ленина в России долго не будет. Не доживем мы до его».

«Трудовая правда» (Пенза), 1 февраля.

ЛЖЕ-ОЛЬГА

Из Буэнос-Айреса сообщают, что туда прибыла молодая женщина, утверждающая, что она - старшая дочь Николая II Ольга. Приехавшая уверяет, что во время расстрела царской семьи в Екатеринбурге ей, тяжело раненой, удалось спастись и с помощью казаков бежать за границу. «Ольга» бежала из России в Голландию, где зарабатывала, выступая в кабаре. Американские газеты передают, будто какой-то русский дипломат, лично знавший дочь Николая II и видевший приехавшую женщину, удостоверил, что она действительно похожа на великую княжну Ольгу.

«Сегодня» (Рига), 2 февраля.

НОВЫЕ МУЗЕЙНЫЕ ЦЕННОСТИ

Историческим музеем приобретается женский портрет 1734 года работы русского художника Дрожжина - учителя художника Левицкого. Портрет этот представляет весьма значительную ценность. В Третьяковской галерее имеется лишь один портрет работы Дрожжина. Рязанским музеем передана в археологический отдел Исторического музея голова шерстистого носорога каменного века. Подобного экспоната в Москве до сих пор не имелось. При Историческом музее организована специальная эпиграфическая комиссия для изучения древних надписей.

«Известия» (Москва), 2 февраля.

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 0389. Тираж 10000. Подписано в печать 24 января 2024 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