

Атрибут элитарности

История этих лошадей
протянулась через века *стр. 12*



Конспект

В полном составе

Новый совет займется определением стратегических направлений работы по созданию передовых школ

► Утвержден состав Координационного совета при Правительстве РФ по созданию передовых общеобразовательных организаций, использующих лучшие технологии и методы обучения. Соответствующее распоряжение подпи-

сал председатель правительства Михаил Мишустин.

Координационный совет создан по поручению Владимира Путина. По итогам Послания Федеральному Собранию в феврале 2024 года глава государства,

в частности, указал на необходимость формирования до 2030 года во всех федеральных округах не менее 12 передовых общеобразовательных организаций. Новый координационный совет займется определением стратегических направлений работы по их созданию.

Его сопредседателями назначены заместитель руководителя Администрации Президента РФ Максим Орешкин и вице-премьер Дмитрий Чернышенко. Заместителем сопредседателей стал министр просвещения Сергей Крав-

цов, а ответственным секретарем - замминистра просвещения Ольга Колударова.

В числе представителей образовательных, научных и религиозных организаций, вошедших в состав Координационного совета: вице-президент Российской академии наук Степан Калмыков, ректор Высшей школы экономики Никита Анисимов, Митрополит Симферопольский и Крымский Тихон (Шевкунов). Кроме того, в совет вошли помощник президента Владимир Мединский, замглавы Минэкономразвития

Татьяна Илюшникова, замминистра финансов Павел Кадочников, первый замглавы Минстроя Александр Ломакин, замглавы Рособнадзора Евгений Семченко.

В координационном совете представлены и руководители регионов: губернаторы Краснодарского и Хабаровского краев, Белгородской, Новгородской, Нижегородской, Омской, Псковской, Рязанской и Челябинской областей, главы Карачаево-Черкесской Республики, Донецкой Народной Республики и Республики Крым. ■



photogenica.ru

Скрытая угроза

Академик РАН предупреждает о потенциальной опасности ИИ

► Размежевание создаваемых в мире систем искусственного интеллекта (ИИ) по национальному, половому, конфессиональному и другим признакам может привести к войне между искусственными интеллектами, в которых человечество будет всего лишь расходным материалом.

Такое мнение высказал ТАСС один из ведущих отечественных и мировых специалистов в области компьютерных технологий - академик Игорь Каляев, комментируя высказывание Илона Маска о том, что объем доступных данных для обучения ИИ практически исчерпан и надо переходить к обучению нейросетей на синтетических данных (то есть созданных самим ИИ), иными словами, к процессу самообучения.

- Нейронные сети обладают способностью обучаться, и результат их действий зависит от количества и качества тех знаний, которые были получены ими в процессе такого обучения, - подчеркивал ранее академик. - Но пока

программа обучения заложена в них человеком. Именно он определяет, как нейронная сеть будет обучаться и, соответственно, какие она будет принимать решения в той или иной ситуации.

По мнению Игоря Анатольевича, «синтетические (виртуальные) данные, сгенерированные самим ИИ, смогут кардинально повысить его «умственные способности», особенно для работы в реальном мире». Но для того чтобы ИИ мог генерировать такие данные, его нужно предварительно обучить. И от того, кто и как станет его этому обучать, и будет в первую очередь зависеть, какие «синтетические» данные ИИ сгенерирует для дальнейшего самообучения, и, соответственно, его будущий «менталитет». Не исключено, что в дальнейшем будет происходить постепенное размежевание ИИ по национальным и прочим признакам. А как показывает история человечества, именно это - главная причина возникновения всевозможных конфликтов. ■

Приоритеты утверждены

Правительство определилось с планом деятельности

► Кабмин утвердил перечень законопроектов, которые планируется разработать и внести в Госдуму в 2025 году. В документ вошли наиболее приоритетные законопроекты, находящиеся в высокой степени готовности и проработки профильными министерствами.

План состоит из шести разделов и включает законопроекты, нацеленные на развитие инсти-

тутов социальной сферы и повышение качества жизни граждан, сбалансированное региональное и научно-технологическое развитие, создание условий для дальнейшего экономического роста, развитие отраслей экономики, повышение качества государственного управления. В течение года документ будет актуализирован и дополнен. ■

Билет в будущее

Школьники участвуют в программе государственной профориентации

► Более 8,5 миллиона учащихся из 89 регионов страны приняли участие в профориентационных мероприятиях нацпроекта «Образование», сообщил заместитель председателя правительства Дмитрий Чернышенко.

В школах России введена единая модель профориентации, включающая целый ряд направлений - от допобразования и профильных предпрофессиональных классов до экскурсий и встреч с представителями работодателей. К профориентационной деятельности уже подключились около 9,5 тысячи предприятий.

Один из ключевых профориентационных проектов нацпроекта «Образование» - «Билет в будущее», оператором которого

с 2021 года стал Фонд гуманитарных проектов. На этой цифровой платформе зарегистрированы более 4,2 миллиона детей и подростков.

Количество школ - партнеров «Билета в будущее» в текущем году превысило 31 тысячу. Благодаря проекту за пять лет квалификацию смогли повысить более 90 тысяч педагогов.

Программа государственной профориентации продолжит свое развитие в рамках нацпроекта «Молодежь и дети». В планах до 2030 года - переход на адресную модель профориентации, увеличение посещаемости профориентационных мероприятий, а также совершенствование системы повышения квалификации педагогов-участников. ■

Позвони мне, позвони!

Новые телефоны горячих линий Рособнадзора

► С января 2025 года изменились номера телефонов, по которым граждане могут обратиться в Федеральную службу по надзору в сфере образования и науки. Телефон для справок: +7 (495) 198-92-38.

По этому номеру можно получить профессиональную консультацию по всем вопросам, относящимся к компетенции ведомства. Специалисты готовы помочь и предоставить необходимую информацию.

Телефон доверия ЕГЭ: +7 (495) 198-93-38.

Этот канал связи предназначен для сообщений о нарушениях правил и процедур сдачи Единого государственного экзамена. Если кто-то стал свидетелем или располагает информацией о нарушениях в ходе экзамена, может связаться с представителями ведомства. Это важно для обеспечения честности и прозрачности проведения ЕГЭ. ■



photogenica.ru



Перспективы

Картина цифрой

Как математика подружилась со здравоохранением

Наталья БУЛГАКОВА

► Цифровизация, проникающая сегодня практически во все сферы жизни, все более уверенно обосновывается и в области охраны здоровья. На заседании Президиума РАН, прошедшем в конце декабря, где рассматривались вопросы использования цифровых технологий в медицине, прозвучало множество подтверждающих это примеров.

«Мы не изобретаем велосипед, а продолжаем политику, которую проводит правительство в этой сфере, - отметил академик-секретарь отделения медицинских наук РАН, член Президиума РАН Владимир СТАРОДУБОВ. В 2010 году была запущена программа «Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения» (ЕГИСЗ). Стратегия научно-технического развития подразумевает переход к персонализированной, предиктивной и профилактической медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения. Основная задача до 2030 года - развитие государственной электронной системы в сфере управления медицинской отраслью, разработка единой платформы по управлению здоровьем человека, создание цифровых медицинских профилей пациентов. «Здесь совместная работа различных отделений нашей академии

воплощена наиболее ярко, потому что силами одного медицинского отделения справиться с этой проблемой невозможно», - подчеркнул В.Стародубов. Он сообщил, что часть подсистем ЕГИСЗ уже в рабочем состоянии, остальные - на разных стадиях готовности. «Мы взяли позиции, которые во врачебной практике встречаются ежедневно, - рассказал академик. - Это случаи госпитализации, амбулаторного обращения пациентов, направления на процедуры и т. п.; число данных оценивается примерно в миллион двести тысяч. А учетных документов, по которым данные собираются, - 358 миллиардов». Весь этот огромный массив информации уже сегодня можно изучать и анализировать. Для продвижения цифровизации медицинской отрасли на базе РЭУ им. Г.В.Плеханова в 2023 году был создан консорциум, куда вошли ведущие институты и вузы страны, среди которых докладчик особо отметил Институт системного программирования им. В.П.Иванникова РАН и Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН. «Мы хотим создать единую систему архитектуры общего хранилища данных на основе междисциплинарного подхода, и здесь роль академии весьма и весьма значительна», - подчеркнул В.Стародубов. В рамках консорциума разрабатывается программа с системой поддержки принятия врачебных решений. Ею сейчас

занимаются многие специалисты - кардиологи, офтальмологи и т. д., но общей интегрированной программы пока нет.

Академик РАН Михаил Гузев посвятил свой доклад моделированию эффектов лазерной кавитации в приложении к хирургии. С кавитацией, популярно объяснил ученый, мы сталкиваемся каждое утро: когда закипает чайник, мы слышим, как он шумит. Кавитация - физический процесс образования пу-

показали результаты, модель и эксперименты согласуются очень хорошо. Самый интересный эффект заключается в том, что при лазерном излучении не происходит нагревания всего объема, что может быть эффективно использовано в медицине при лечении различных патологий: аномалий развития тканей, кистозных образований, для обработки диабетической стопы, для чистки загноившихся ран. О сложности моделирования говорят цифры. Так, в случае операции по удалению кисты при времени кавитации примерно 2 миллисекунды моделирование этого процесса шло 8 часов на 64 процессорах. «Но результат стоит того!» - заметил М.Гузев. Без хирургии все равно не обойтись, но использование такой санации очень облегчает задачу медиков, да и жизнь больных: операция менее травматична,

“Здесь совместная работа различных отделений нашей академии воплощена наиболее ярко, потому что силами одного медицинского отделения справиться с этой проблемой невозможно.

зырьков (пустот) в жидких средах, с последующим их схлопыванием и высвобождением большого количества энергии, которое сопровождается шумом и гидравлическими ударами. Исследование эффектов лазерной кавитации выполнялось методом численного моделирования, с использованием подходов механики сплошных сред с учетом межфазного взаимодействия. Как

осложнений нет, выздоровление проходит быстрее. Над этим проектом работал коллектив математиков, клиницистов, физиков. В процессе был изобретен лазерный кавитатор, подана заявка на патент. Однако биологический механизм воздействия кавитации на патологические ткани организма остается пока неясным, требуется дальнейшее его изучение биологами. Не-

обходимо развивать технологии, разрабатывать оборудование и устройства на основе лазерной кавитации. Не обойтись без систематической государственной поддержки. А ученым стоит подумать о совместных программах.

Член-корреспондент РАН Юрий Василевский рассказал о четырех задачах, решаемых в рамках проекта РНФ междисциплинарным коллективом, в который вошли математики и клиницисты из разных организаций. Первая связана с неинвазивным методом диагностики ишемической болезни сердца. Самым корректным основанием для принятия решения о проведении внутрисосудистой операции считается величина гемодинамического индекса, однако чтобы его измерить, датчик вводят в коронарную артерию, что дорого, а в каких-то случаях и небезопасно. Работа ученых позволит определять этот индекс без вмешательства в организм благодаря персонализированной модели кровотока пациента. Созданная учеными система поддержки принятия врачебных решений сейчас проходит клинические испытания. Вторая задача - реконструкция артериального клапана. С возрастом его створки изнашиваются, плохо открываются и закрываются. Стандартная замена клапана производится хирургическим путем. Лет десять назад врачи научились изготавливать эти створки прямо во время операции из перикарда самого пациента. «Мы разрабатываем систему поддержки принятия врачебных решений, которая позволяет на основе виртуальной модели закрытия персонализированного клапана спланировать створку заранее, что сокращает время операции и гарантирует корректное закрытие клапана», - рассказал докладчик. Третья задача - предсказательное моделирование одножелудочковой коррекции врожденных пороков сердца у детей. Четвертая связана с биомеханическими моделями опорно-двигательного аппарата. «Чтобы можно было спрогнозировать результат операции на коленном суставе, работаем над пластикой его связок и сухожилий», - пояснил Ю.Василевский.

Математики оказались востребованными и в сложной ситуации, в которой оказалась страна в связи с ковидом. С докладом «Эпидемия: математическое моделирование и ограничительные меры» выступил член-корреспондент РАН Сергей Кабанихин. Три года назад был образован Совет отделения математических наук, куда вошли представители ведущих математических институтов, вузов и ведомственных организаций. Основной их задачей было содействовать разработке комплекса программ COVID-19 для оперативного расчета сценариев развития эпидемий. Докладчик представил три основных модели. А академик Василий Акимкин рассказал о том, как используются большие данные, искусственный интеллект для решения важных эпидемиологических задач. В частности, речь шла о платформе агрегирования данных о геномах вирусов SARS-CoV-2, которая к сегодняшнему дню стала Национальной базой геномов возбудителей инфекционных болезней, не имеющих аналогов в мире. ■



От Российской академии наук

В соответствии с пунктом 35 устава РАН президиум РАН сообщает о проведении с 26 мая по 30 мая 2025 года очередных выборов академиков РАН и членов-корреспондентов РАН по следующим отделениям и специальностям:

СПЕЦИАЛЬНОСТИ	КОЛИЧЕСТВО ВАКАНСИЙ	
	академиков РАН	членов-корреспондентов РАН
Отделение математических наук РАН		
Математика	1	1+3*
Математика, в том числе прикладная математика	1	
Прикладная математика и информатика	1	1+2*
Прикладная математика и информатика, в т.ч. кибербезопасность		1*
Отделение физических наук РАН		
Физика и астрономия	11	
Физика		11
Астрономия		3
Ядерная физика	3	6
Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН		
Информационные технологии и автоматизация		1
Вычислительные, локационные, телекоммуникационные системы и элементная база	2	2
Нанотехнологии		1
Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН		
Механика	2	2+1*
Машиностроение	1	2
Машиностроение, процессы управления	1	2
Процессы управления		1
Электрофизика		2
Электрофизика, электротехника	1	
Энергетика	2	2
Теплофизика		1
Отделение химии и наук о материалах РАН		
Химия	3	2*
Органическая химия		2
Физическая химия		2
Высокомолекулярные соединения		1
Техническая химия		1
Физикохимия и технология материалов	1	2*
Конструкционные материалы		2

Функциональные материалы		2
Материалы технической химии		1
Материалы высокотемпературной энергетики	1	
Отделение биологических наук РАН		
Физико-химическая биология	1	1
Молекулярная вирусология	1	
Физиология и биотехнология растений	1	
Инженерная биология		1
Общая биология		2
Отделение наук о Земле РАН		
Геология	1	
Геология рудных месторождений		1
Геохимия		1
Геофизика: поиски и разведка месторождений полезных ископаемых	1	
Геофизика: сейсмология, вулканология	1	
Горные науки	1	1
Горные науки, геоэкология		1
Океанология		1
География, водные ресурсы		1
Геоинформатика	1	
Отделение общественных наук РАН		
Экономика		1
Право	1	
Психология		1
Философия		1
Отделение историко-филологических наук РАН		
История России	1	
История		3
Филология	2	2
Отделение глобальных проблем и международных отношений РАН		
Международные финансы		1
Отделение физиологических наук РАН		
Клеточная физиология	1	1
Физиология		1+1*

Физиология процессов симбиоза	1	
Физиология и патология клеточного роста	1	
Физиология иммунной системы	1	
Физиология, фармакология		1
Регенеративная физиология	1	
Клиническая физиология		2+2*
Клиническая физиология, психофизиология		1
Клиническая физиология, онкогематология		1
Отделение сельскохозяйственных наук РАН		
Экономика сельского хозяйства	1	2
Земледелие, мелиорация, водное и лесное хозяйство	2	4+1*
Растениеводство, защита и биотехнология растений	1	2+2*
Зоотехния и ветеринария	1	2+1*
Механизация, электрификация и автоматизация сельского хозяйства	1	1+2*
Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции	1	1
Отделение медицинских наук РАН		
Абдоминальная хирургия, в т.ч. детская хирургия		1
Адаптационная кардиология	1	
Акушерство и гинекология	1	1
Анестезиология и реаниматология	1	1
Военно-полевая хирургия		1
Лучевая диагностика	1	
Неврология	1	1*
Нейрохирургия	1	
Онкогематология		1
Онкология	1	1
Онкология, лучевая терапия		1



От Российской академии наук

Онкоурология		1
Пластическая хирургия		1
Психиатрия		1*
Стоматология		1
Стоматология, челюстно-лицевая хирургия	1	
Терапия	1	
Торакальная и сердечно-сосудистая хирургия		1
Травматология и ортопедия	1	
Челюстно-лицевая хирургия		1
Эндокринология	1	1
Вакцинология	1	
Восстановительная медицина		1
Гигиена		1
Гигиена, в т.ч. радиационная	1	
Медико-социальная реабилитация и медико-социальная экспертиза	1	
Эпидемиология, Микробиология, включая вирусологию	1	
Микробиология, включая вирусологию		1
Общественное здоровье и здравоохранение		1*
Организация военной медицины		1
Эпидемиология, включая военную эпидемиологию		1
Биомедицинская химия		1
Медицинская биоинженерия и приборостроение	1	
Общая патология, в т.ч. молекулярная медицина	3	2
Персонализированная генетика		1
Топографическая анатомия		1*
Фармация, фармакология	1	
Дальневосточное отделение РАН		
Информационные технологии	1	
Нанотехнологии		1
Химия, функциональные материалы	1	
Биотехнология	1	1
Вулканология	1	

Горные науки	1	
Геология		1
География		1*
География, геоэкология		1
Геофизика		1
Океанология		1*
Микробиология, включая вирусологию		1
Сибирское отделение РАН		
Прикладная математика		1
Физика	1	1
Информатика	1	
Информационные технологии и автоматизация		1
Механика		1
Теплофизика высокотемпературных процессов		1
Теплофизика, энергетика		1*
Химия	1	2
Химия и химическая технология		1
Арктическое материаловедение	1	
Физико-химическая биология	1	1
Общая биология		1
Физиология		1*
Геология, геодинамика		1
Геология и разработка нефтегазовых месторождений		1

Право выдвижения кандидатов в академики РАН и члены-корреспонденты РАН предоставляется научным организациям и образовательным организациям высшего образования, имеющим государственную аккредитацию, научным советам РАН. Выдвижение кандидатов проводится на заседаниях ученых и научно-технических советов или президиумов путем тайного голосования простым большинством голосов. Право выдвижения кандидатов в академики РАН предоставляется также академикам РАН, в члены-корреспонденты РАН - членам РАН.

Имена кандидатов в академики РАН и члены-корреспонденты РАН с указанием специальности, по которой выдвинут кандидат, и соответствующей мотивировкой в письменной форме направляются в РАН в течение 45 дней со дня публикации сообщения о выборах.

Выдвинутые кандидаты в академики РАН и члены-корреспонденты РАН регистрируются в президиуме РАН (в Управлении кадров РАН). К представлению о выдвижении кандидата прилагаются следующие документы (в двух экземплярах): решение выдвинувшей кандидата организации с результатами тайного голосования или письмо с соответствующей мотивировкой (в случае выдвижения кандидата членами РАН), личный листок по учету кадров с фотокарточкой, автобиография кандидата, копии диплома доктора наук и аттестата профессора, список научных трудов, отзыв о научной деятельности кандидата с основного места работы и письменное согласие кандидата на выдвижение и избрание.

Геология, разработка месторождений стратегических видов сырья		1
Горное дело, освоение месторождений Арктической зоны		1
География, водные ресурсы	1	
Ветеринария		1
Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции	1	
Анестезиология и реаниматология		1
Кардиология		1
Рентгенэндоваскулярная хирургия		1*
Медицинская генетика		1
Уральское отделение РАН		
Физика наноструктур, нанотехнологии		1
Машиностроение		1
Металловедение	1	
Конструкционные материалы		1
Химия		1
Электрохимия		1
Геофизика		1
Геология, геохимия		1
Физиология		1

Примечание. Символ * означает, что данная вакансия объявляется с ограничением возраста кандидата в члены-корреспонденты РАН - меньше 51 года на момент избрания.

Кандидаты в члены РАН могут выдвигаться только по одной специальности и только по одному из списков кандидатов в академики РАН или кандидатов в члены-корреспонденты РАН.

Прием материалов на кандидатов в академики РАН и члены-корреспонденты РАН будет осуществляться по адресу: 119991 Москва, Ленинский проспект, д. 14, главный корпус, президиум РАН, Управление кадров РАН; с 13 января по 26 февраля 2025 года включительно, ежедневно с 10 до 16 часов, кроме выходных и праздничных дней.

В случае представления документов почтой необходимо сообщить в Управление кадров РАН (работнику, ответственному за прием документов по соответствующему отделению РАН) ФИО кандидата, отделение РАН и специальность, дату отправки. Для регистрации кандидата будут приниматься документы с почтовым штемпелем на отправлении не позднее 26 февраля 2025 года.

Дополнительная информация о приеме документов кандидатов, рекомендации по оформлению документов и контактные данные работников Управления кадров РАН для оказания консультаций будут представлены на официальном сайте РАН (www.ras.ru; <https://new.ras.ru>).

**Президент РАН
академик РАН Г.Я.КРАСНИКОВ
Главный ученый секретарь президиума РАН
академик РАН М.В.ДУБИНА**



На строительстве реактора БРЕСТ-300.

“
За счет оптимального режима использования ядерного сырья и замыкания топливного цикла энергетическая база атомной энергетики увеличится в 150 раз, что выведет атомную отрасль на приоритетную позицию в общем балансе энергоресурсов.

Актуальный вопрос

Надежда ВОЛЧКОВА

На столетнюю перспективу

Как создается база новой российской ядерной энергетики



Георгий РЫКОВАНОВ, академик РАН, председатель Научно-технического совета ГК «Росатом», научный руководитель РФЯЦ - ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина (фото предоставил Г.Рыкованов)

► Далеко не все знают о том, что в Европе и США интерес к ядерной энергетике вот уже на протяжении четырех десятилетий последовательно падает. Доля генерации электроэнергии на атомных электростанциях в мире с 1980-х годов по настоящее время уменьшилась с 18 до 9%. Причины - ошибки прошлых этапов и связанные с ними трагические события (Три-Майл-Айленд, Чернобыль, Фукусима), а также отсутствие общепринятого решения о том, что делать с отработанным ядерным топливом, которого в мире скопилось около 250 тысяч тонн.

При этом госкорпорация «Росатом» в 2019 году приняла и начала реализовывать долгосрочную (до 2100 года!) программу развития атомной энергетики, предусматривающую кардинальное техническое перевооружение отрасли и завоевание лидирующих позиций в сфере использования мирного атома.

Каковы были предпосылки для запуска этого амбициозного про-

екта? Какие новые научные и технологические решения необходимы для ускоренного продвижения вперед? Ответы на эти вопросы на декабрьской научной сессии Общего собрания членов Российской академии наук, посвященной роли РАН в решении проблем научно-технологического развития страны, дал председатель Научно-технического совета ГК «Росатом», научный руководитель Российского федерального ядерного центра - Всероссийского научно-исследовательского института технической физики им. академика Е.И. Забабахина академик Георгий РЫКОВАНОВ.

Ученый привел ряд аргументов, доказывающих целесообразность ускоренного развития атомной энергетики (АЭ). Первый основан на сравнении энергоёмкости различных природных ископаемых. В современных реалиях (использование тепловых реакторов с открытым ядерным циклом, работающих на уране (U-235)) энергетические запасы атомного топлива суще-

ственно уступают другим ископаемым источникам - уголь, нефть, газ. Однако если начать в широких промышленных масштабах вовлекать в оборот более распространенный в природе U-238, применяя реакторы на быстрых нейтронах, ситуация радикально изменится. За счет оптимального режима использования ядерного сырья и замыкания топливного цикла энергетическая база АЭ увеличится в 150 раз, что выведет атомную отрасль на приоритетную позицию в общем балансе энергоресурсов. Запасов U-238, по подсчетам ученых, хватит на четыре тысячи лет. Уголь же, например, закончится через 400 лет.

Немаловажное значение имеют и экологические причины. Атомные электростанции (АЭС) не загрязняют атмосферу и не оказывают отрицательного воздействия на глобальные климатические процессы, связанные с выбросами углекислого газа и потеплением. Отрицательными моментами активно развиваемых сегодня ветровой и солнечной энергетик являются относительно высокая ресурсоемкость и необходимые для разворачивания батарей и генераторов огромные площади, на порядок большие, чем требуется для работы АЭС.

Кроме того, развитие ядерной энергетики экономически выгод-

но. По существующим прогнозам, только в дружественных России (в соответствии с распоряжением Правительства РФ №430-р от 2022 года) странах до 2050-го года будет введено от 190 до 320 гигаватт атомных мощностей. Этот рынок высокотехнологичных работ оценивается приблизительно в 1,6 триллиона долларов.

С учетом перечисленных факторов в Росатоме и была принята стратегия развития двухкомпонентной атомной энергетики. Такое название она получила в связи с тем, что базируется на двух типах установок. Первый - усовершенствованные водо-водяные энергетические реакторы (ВВЭР), стандартные реакторы такого типа сегодня являются основой АЭ страны; второй - реакторы на быстрых нейтронах (РБН). За обоснование концепции двухкомпонентной ядерной энергосистемы ее авторы Евгений Адамов, Владимир Асмолов и Михаил Ковальчук получили Государственную премию в области науки за 2023 год.

В рамках разработанной программы ВВЭР и РБН планируется заменить установками с улучшенными показателями безопасности, экономической эффективности и удлинённым сроком службы. Это позволит повысить КПД процесса и замкнуть топливный цикл. Таким образом, атомная отрасль, по сути, перейдет в разряд возобновляемых источников энергии. Дело в том, что U-238 в них будет превращаться в делящийся материал и относящиеся сегодня к категории радиоактивных отходов долгоживущие минорные актиниды в результате трансмутации станут топливом. Благодаря рециклингу снизится потребность в природном уране, уменьшатся

объем и токсичность радиоактивных отходов.

Г.Рыкованов представил сценарий перехода на новую энергетическую систему и рассказал, какие процессы и технологии находятся в стадии исследования и что предстоит создать с нуля.

Предполагается, что 2025-2035 годы станут этапом становления передовых технологий, проверки их состоятельности, внедрения уникальных компонентов системы, увязки топливных балансов. Запланированные на этот период работы вошли в готовящийся к старту нацпроект «Новые атомные и энергетические технологии».

После этого начнется постепенное замещение действующих АЭС энергоблоками обоих типов повышенной безопасности и эффективности.

Создание новой технологической платформы атомной отрасли идет достаточно успешно, отметил академик Рыкованов. В настоящее время на Кольской АЭС-2 находится в стадии подготовки и проектирования модернизированный водо-водяной реактор ВВЭР-С. Он будет иметь высокую производительность за счет перехода к стопроцентной загрузке уран-плутониевым топливом. Реактор оснащен усовершенствованными системами безопасности. Запуск его головного блока запланирован на 2035 год.

Ключевые элементы стратегии развития двухкомпонентной атомной энергетики обрабатываются на площадке Сибирского химического комбината в Северске (Томская область). Там строится инновационная установка на быстрых нейтронах реактор БРЕСТ-300 - первая в мире ядерная энергосистема IV поколения.

Это будет полноценный промышленно-энергетический комплекс: на одной площадке разместятся реактор, завод по изготовлению топлива и предприятие по переработке ядерных отходов. Строительство БРЕСТ-300 началось в 2021 году, пуск реактора запланирован на 2028-й. Проект является частью программы «Прорыв», направленной на развитие ядерных технологий нового поколения.

Россия - мировой лидер в развитии и применении новой перспективной пирохимической технологии для обращения с отработанным ядерным топливом (ОЯТ). Она основывается на использовании высоких температур (400-800 °С) для переработки ОЯТ путем растворения в расплавленных солях и разделения или электролиза расплава. Использование пирохимии позволяет сократить время выдержки ОЯТ до переработки с 7 до 1-2 лет. Однако сегодня степень извлечения и очистки урана и плутония все еще не достигает уровня традиционного PUREX-процесса - основного метода переработки ОЯТ на большинстве заводов мира. Этот показатель необходимо повышать.

На повестке дня стоят и вопросы обеспечения промышленного масштаба и стабильности процессов. Работы по совершенствованию технологии активно ведутся. К 2045-2050 годам планируется запустить завод по переработке ОЯТ от реакторов ВВЭР и РБН с использованием самых современных методов.

Совершенствуются и способы хранения высокоактивных ядерных отходов. Сегодня их помещают в матрицы из стекла, которые необходимо где-то безопасно складировать. Российские ученые предложили идеологию радиационно-миграционного захоронения таких блоков, привлекательную с точки зрения простоты воплощения и минимизации расходов.

Решение подсказала природа. На урановых месторождениях, окруженных массивами глинистых пород, радиационные проявления на поверхности не обнаруживаются. Глины оказываются хорошим экраном благодаря гидроизолирующим свойствам.

Проводятся эксперименты по исследованию методов долговременного хранения ОЯТ в контейнерах, окруженных бентонитовой глиной. Методами математического моделирования показано, что при таком способе расчетное время выхода изотопов на поверхность - от тысяч до миллионов лет. Для разработки и тестирования технологий размещения радиоактивных отходов и оценки долгосрочных рисков, связанных с миграцией радионуклидов, в Канском горном массиве вблизи Красноярска на глубине 400-600 метров строится подземная исследовательская лаборатория. Планируемый срок ее введения - 2035 год.

Г.Рыкованов сообщил, что на сегодня ни в одной стране мира не получено разрешение на захоронение ОЯТ. Надо быть готовым, что такое ограничение будет сохраняться. Это означает, что для масштабного развития атомной энергетики необходимо резко сокращать объемы высокоактивных



Кольская АЭС.

<https://www.rosatom.ru>

отходов. С этой целью российские коллективы радиохимиков разрабатывают технологии, нацеленные на выделение различных фракций из ОЯТ и их последующее «дожигание» - перевод в осколки и менее опасные изотопы.

Большие объемы исследований требуются и для решения задач по увеличению КПД ВВЭР-реакторов, работающих на U-235. В активной зоне реактора при увеличении температуры и давления теплоносителя возникает режим с ухудшенной теплоотдачей. Это сложное физическое явление, которое может снижать безопасность и

и долговременное радиационное воздействие. Сегодня на изучение и аттестацию одного образца специальной стали уходит примерно восемь лет, включая пять лет облучения в реакторной зоне. Стоит задача снизить время проведения экспериментов, заменив нейтронное воздействие другими видами облучения (протонным, ионным), схожими по влиянию на структуру материалов, но позволяющими определить их перспективность за более короткий срок. Атомщики возлагают надежду и на цифровое материаловедение - предсказание свойств соединений на основе

работает в Чукотском автономном округе. Обсуждается строительство подобных блоков в Якутии и на Чукотке.

Основной вывод из доклада состоит в том, что в России ядерная энергетика была и будет локомотивом развития науки и широкого спектра индустриальных и технологических сегментов экономики страны. В результате выполнения реализуемой программы нашей стране будут обеспечены лидирующие позиции в таких направлениях, как технологии создания атомных реакторов большой и малой мощности, замыкание то-

очень быстро, так как приходится постоянно замещать выводимые из эксплуатации блоки новыми. Президентом РФ поставлена задача к 2045 году увеличить долю этого вида энергии до 25%.

- Вы сказали, что ни в одной стране мира не получено разрешение на захоронение отработанного ядерного топлива или высокорadioактивных отходов. Но сейчас оно же где-то хранится. На каких условиях?

- Сейчас осуществляется не захоронение, а долговременное хранение. Очевидно, что отработанное ядерное топливо или высокорadioактивные отходы от его переработки лучше хранить под землей, чем на поверхности. В большинстве случаев это, по существу, контролируемое захоронение, поскольку предполагается возможность «переноса» отходов в другое место при возникновении какой-либо непредвиденной ситуации.

- Решены ли упомянутые в вашем докладе ключевые материаловедческие проблемы ядерной энергетики? Годами ли используемые сегодня материалы для создания перспективных реакторов, о которых идет речь в «дорожной карте» развития двухкомпонентной атомной энергетики? Или для реализации этого проекта необходимы новые материалы, которые предстоит в течение долгих лет исследовать в натурном и численном экспериментах?

- Во всех проектируемых и разрабатываемых в рамках двухкомпонентной стратегии реакторах применяются уже проверенные конструкционные материалы. Новые разработки нужны для дальнейшего развития реакторных систем. ■

“ В России ядерная энергетика была и будет локомотивом развития науки и широкого спектра индустриальных и технологических сегментов экономики страны.

эффективность работы систем, использующих сверхкритические параметры, до конца не изучено. Понимание этих процессов и разработка средств их предотвращения крайне важны для обеспечения безопасной и стабильной работы установок. Обмен информацией по этой теме идет в рамках МАГАТЭ. С 2022 года российские специалисты в нем не участвуют. Следовательно, необходимо расширять собственные работы по этому направлению, считает Г.Рыкованов.

Для дальнейшей модернизации реакторных систем в двухкомпонентной ядерной энергетике требуются новые конструкционные материалы с улучшенными свойствами, выдерживающие мощное

компьютерного моделирования. При проведении этих исследований и аттестации новых конструкционных материалов представители отрасли надеются на помощь ученых РАН и Курчатовского института.

В рамках нацпроекта «Новые атомные и энергетические технологии» Росатом успешно работает над созданием малых реакторных установок для обеспечения объектов, находящихся в удаленных и труднодоступных районах с децентрализованным энергоснабжением. Сегодня Россия является лидером в разработке и эксплуатации таких объектов. Первая в мире коммерческая плавучая атомная тепловыделяющая установка «Академик Ломоносов» с 2019 года успешно

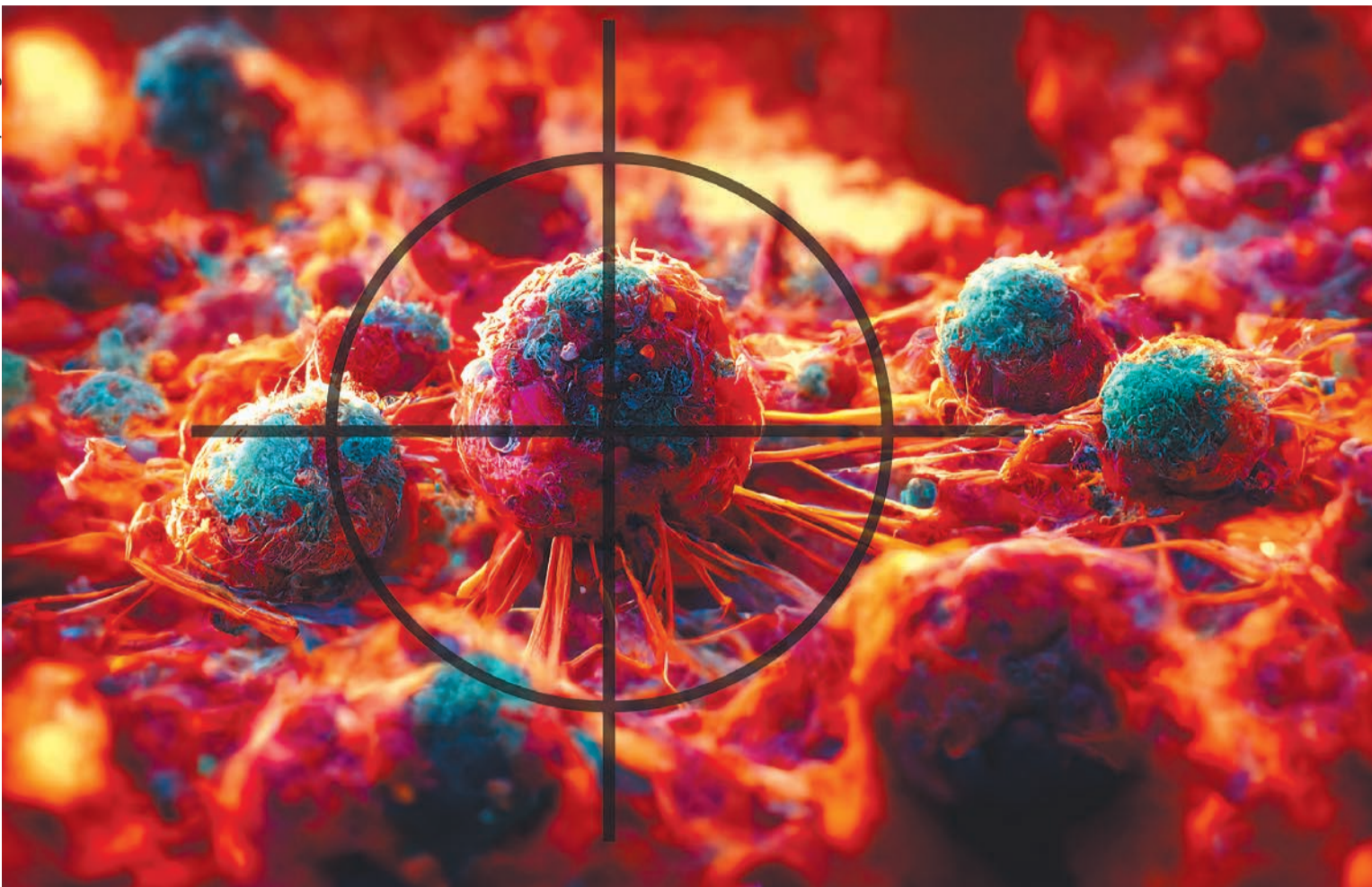
плавного цикла, переработка и захоронения ядерных отходов, изучение свойств материалов при радиационном воздействии, термоядерные исследования.

Расширение участия РАН в этих работах - необходимое условие успешной реализации программы.

Академик Г.Рыкованов любезно согласился ответить на вопросы «Поиска» по материалам доклада.

- На показанном вами графике видно, что в мире доля энергии, вырабатываемой ядерными реакторами, снижается. А каковы динамика и тренды в России?

- В России доля атомной энергетики возрастает. Сейчас она составляет примерно 20% и постоянно увеличивается, хотя не



Еще года три назад помочь таким пациентам было практически нечем. Сегодня у детей с В-клеточными лейкозами и лимфомами есть еще один шанс на жизнь - CAR-T-терапия.

Инфузия CAR-T-лимфоцитов представляет собой способ лечения онкологических больных при помощи своих же иммунных клеток, извлеченных из организма заранее, специальным образом подготовленных и введенных повторно в кровь в качестве лекарства. Этот вид лечения объединяет в себе сразу три современных метода терапии онкобольных: клеточную (пациент получает не химическое вещество, а «живой» препарат в виде «улучшенных» клеток своего же организма); иммунную (действующее вещество вводимого «препарата» - модифицированные Т-лимфоциты, которые выполняют функцию иммунной защиты - распознают чужеродные вещества и обезвреживают их); генную (используются лимфоциты не в натуральном виде, а прошедшие генетическую модификацию, «обученные» распознавать опухоль и воздействовать на нее).

По словам заместителя директора по научной работе Республиканского научно-практического центра онкологии и медицинской радиологии академика Сергея Красного, в Беларуси метод CAR-T-клеточной терапии используется при лечении рефрактерных лимфом и лейкозов, то есть заболеваний, уже невосприимчивых к химиотерапии. Как правило, больные с таким диагнозом живут около двух месяцев.

У этих пациентов выделяются их иммунные клетки, Т-лимфоциты. Далее они вне организма генетически модифицируются таким образом, что на их поверхности появляются так называемые химерные или искусственные рецепторы, воспринимающие конкретные рецепторы на опухолевых клетках. Благодаря этим рецепторам Т-лимфоциты распознают опухолевые клетки и их убивают. Вне организма, в пробирке, эти модифицированные универсальные солдаты-убийцы размножаются в огромных количествах - до 100 миллионов штук. И вводятся обратно пациенту. Затем они размножаются уже в организме и устремляются к опухолевым

из вены кровь, после чего в лабораторных условиях выделяют нужные клетки и добавляют к ним коктейль стимулирующих веществ - цитокины. Они на протяжении двух недель способствуют размножению «киллеров» и накоплению в них специальных белков - перфорины и гранзины, помогающих убивать опухолевые клетки. После двух недель полученный биомедицинский клеточный продукт вводят пациенту.

Проведенные исследования дали следующие результаты: при лечении рака мочевого пузыря безрецидивная выживаемость в течение года в основной группе, где пациентов лечили стандартными методами в сочетании с клеточной терапией, составила 92%. В группе сравнения, где были использованы только стандартные методы, - 33%. Что касается метастатического рака почки, то здесь эффективность оказалась немного ниже: 70% в группе клеточной терапии и 48% в группе сравнения.

В последние годы в клинической работе онкологов все шире применяется CAR-T-клеточная терапия. По мнению исследователей, этот метод стал прорывом в лечении ряда злокачественных заболеваний. Впервые CAR-T-продукт использовали в 2013 году в США. Он показал высокую эффективность и стал методом иммунотерапии у детей с лейкозами, не поддающимися стандартной химиотерапии. Появилось несколько производителей CAR-T-продукта. В мире есть уже больше 5 поколений «каров». Но пока используются в основном CAR-T-клетки второго поколения, так как остальные еще должны пройти клинические испытания.

Институт человека

Модифицированные убийцы

Собственные клетки организма помогают в борьбе с раком

Подготовил Александр ЮРИН

► В Беларуси ежегодно регистрируются не менее 50 тысяч новых случаев рака. Чаще всего в республике диагностируется рак толстой кишки, предстательной железы, легкого, молочной железы и различные гинекологические опухоли. По данным Всемирной организации здравоохранения, онкологические заболевания занимают второе место по смертности после сердечно-сосудистых. К 2050 году прогнозируется увеличение числа заболевших в два раза. Поэтому белорусские ученые и медики активно занимаются поиском новых методов лечения онкологических заболеваний.

В Научно-производственном центре «ХимФармСинтез» Института биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси разрабатывают и выпускают противоопухолевые лекарственные средства и фармацевтические субстанции. Как рассказала на встрече с журналистами начальник НПЦ, заместитель директора института по научной и инновационной работе член-корреспондент НАНБ Елена Калиниченко, эффективность противоопухолевых препаратов белорусских ученых

высока. Благодаря им удается продлить жизнь онкобольных на 5-10, а порой и на 20 лет. Это особенно важно, когда речь идет о пациентах молодого и среднего возраста. Благодаря созданию таргетных препаратов нового поколения удалось значительно снизить негативные побочные эффекты химиотерапии. Идет прицельное воздействие на опухоль, при этом здоровые клетки организма не затрагиваются. В НПЦ «ХимФармСинтез» создаются именно оригинальные препараты или первые дженерики. В планах ученых-биохимиков - освоение новой технологии выпуска пролонгированных препаратов. Действующее вещество в этих таблетках высвобождается в организме постепенно, микродозами. Такой механизм позволяет поддерживать в течение суток необходимый уровень концентрации препарата.

Е.Калиниченко отметила, что важное направление работы центра - разработка технологий и производство фармацевтических субстанций. Ученые Института биоорганической химии НАНБ владеют различными методами синтеза молекул и эффективно разрабатывают новые технологии для создания и выпуска фармпрепаратов. Научное фармпредприятие не закупает

готовые китайские или индийские субстанции для производства лекарственных препаратов, а выпускает собственные. В этом уникальность НПЦ «ХимФармСинтез». Как показывает опыт, такой подход в долгосрочной перспективе оказался наиболее выгодным. Он позволяет обеспечивать высокую чистоту субстанций, эффективность самих лекарственных препаратов на их основе. Для экспортных поставок такая производственная стратегия также дает положительные результаты. По некоторым противоопухолевым препаратам продукция НПЦ занимает до 20% российского рынка.

В Институте биофизики и клеточной инженерии НАНБ разрабатываются новые методы лечения онкологических заболеваний - с использованием клеточной терапии. Недавно здесь завершились исследования по применению цитокин-индуцированных киллерных клеток в лечении рака почки и мочевого пузыря. В институте занимаются двумя типами биомедицинских клеточных продуктов на основе «киллеров» - естественными и цитокин-индуцированными киллерными клетками. Суть разработанного метода заключается в том, что у пациента с онкологическим заболеванием берут

лимфоцитам и начинают их уничтожать. Здесь происходит массивная иммунная реакция. Вступают в борьбу реаниматологи, поскольку состояние очень похоже на цитокиновый шторм при ковиде. Главное - спасти пациента в этот момент, чтобы свои иммунные клетки его не убили. Это очень сложная технология, она не может выполняться на потоке, здесь должна работать очень слаженно бригада врачей-химиотерапевтов, и врачей-реаниматологов, а при необходимости и хирургов, - так в общих чертах обрисовал применение нового метода С.Красный.

Самое распространенное онкологическое заболевание у детей - острый лимфобластный лейкоз. Благодаря современным протоколам терапии общая выжива-

емость в республике больных с данным диагнозом составляет более 85%. Однако примерно у 15% детей могут развиваться рецидивы. А после возврата заболевание хуже поддается лечению. Около половины пациентов не отвечают на стандартную противорецидивную химиотерапию.

- Еще года три назад помочь таким пациентам было практически нечем. Сегодня у детей с В-клеточными лейкозами и лимфомами есть еще один шанс на жизнь - CAR-T-терапия, - рассказывает детский онколог-гематолог Республиканского научно-практического центра детской онкологии, гематологии и иммунологии кандидат медицинских наук Ольга Карась. - В Белоруссии оригинальный дизайн химерного антигенного рецептора

был создан сотрудниками нашего РНПЦ совместно с Институтом биоорганической химии НАНБ. С 2021 года разработка успешно используется в клинической практике. Этот метод для нас прорывной в том смысле, что дает шанс детям, которым стандартные протоколы лечения не помогают.

Данная терапия не применяется на первоначальной стадии заболевания, поскольку не подходит для устранения большого количества опухолевых клеток. По словам О.Карась, при острых лимфобластных лейкозах и лимфомах опухолевые клетки появляются сначала в костном мозге, а потом распространяются и на другие органы. Их можно найти практически везде, это огромная масса клеток. Если начать

CAR-T-терапию, когда в организме много опухолевых клеток, пациент может просто не пережить соответствующую дозу высвободившихся веществ, которые направлены на то, чтобы вызывать воспаление в организме. Поэтому нужно сначала снизить опухолевую нагрузку с помощью стандартной или малоинтенсивной химиотерапии, чтобы побочные эффекты воздействия CAR-T не привели к гибели пациента.

А побочные эффекты, причем достаточно серьезные, у данного метода есть. Основные из них - синдром высвобождения цитокинов, нейротоксичность и инфекции. Но это - цена, которую платит пациент за борьбу его организма с опухолью. Хорошая новость в том, что врачи обычно знают, чего ожидать и как с этим

справляться. Все эти побочные эффекты возникают и чаще всего разрешаются примерно в течение месяца, поэтому пациент должен находиться в стационаре все это время.

Исследования показали, что после введения модифицированных Т-лимфоцитов в тело человека опухоль полностью разрушается примерно на 28-й день. Однако важно понимать, что CAR-T-клетки не обеспечивают пожизненного излечения от рефрактерных форм острого лимфобластного лейкоза и агрессивных лимфом и есть риск рецидива в течение нескольких месяцев. Поэтому после CAR-T-терапии обычно пациенту предлагается трансплантация гемопоэтических стволовых клеток для устойчивости результата. ■

Позитив

Операция на вырост

Врачи Центра Мешалкина спасли новорожденную с пороком сердца

Ольга ВЛАДИМИРОВА

► Арина и Варвара - необычные близнецы: одна девочка родилась здоровой, тогда как у второй еще внутриутробно был выявлен критический порок сердца - синдром гипоплазии правых отделов. Синдром этот подразумевает большой комплекс анатомических аномалий. У крошечной пациентки правый желудочек сердца был сильно уменьшен в размере, а выход из него полностью перекрыт сросшимися створками клапана легочной артерии (атрезия легочной артерии с интактной межжелудочковой перегородкой). Доставку крови к легким обеспечивал только открытый артериальный проток - сосуд, который работает во внутриутробном периоде, а затем закрывается. С помощью медикаментозного препарата удалось отсрочить его закрытие до момента хирургической помощи.

Но ситуацию осложняло то, что девочки родились на 35-й неделе беременности и весили всего по 2 кг. Первый удар приняли на себя специалисты Новосибирского областного перинатального центра, где прошли роды. Им предстояло не только выходить маловесных детей с дыхательной недостаточностью, но и стабилизировать состояние Варвары так, чтобы она смогла выдержать наркоз и операцию на сердце. На 8-й день малышка была переведена в Национальный медицинский исследовательский центр им. академика Е.Н.Мешалкина (Центр Мешалкина).

Опыт в проведении паллиативных (поддерживающих) вмешательств маловесным новорожденным центр наращивает с каждым годом. Есть и специфический расходный материал - самые маленькие баллончики, которые используются для дилатации (увеличения объема) клапанов младенцев. Для стентирования открытого артериального протока успешно применяются коронарные стенты. Стоит отметить, что в последние годы мировая практика шагнула в сторону малотравматичной хирургии у новорожденных с любым весом: открытие выходного отдела правого желудочка, стентирование и закрытие открытого артериального протока, стентирование коарктации аорты у тяжелых коморбидных (с совокупностью нескольких заболеваний) новорожденных, а также в ряде случаев закрытие дефектов перегородок теперь выполняются транскатетерно - без травмы для сердца, без подключения искусственного кровообращения.

Проведя дополнительные исследования, врачи центра пришли к выводу: гипоплазия правых отделов сердца у Варвары умеренная, а значит, возможно малотравматичное хирургическое лечение, при котором правый желудочек со временем сможет самостоятельно «вырасти», если кровоток нормализуется, и сердечная мышца будет постоянно тренироваться.

Рентгенэндоваскулярная команда под руководством сердечного-сосудистого хирурга Алексея



НМИЦ Мешалкина. Кардиохирург Алексей Войтов, кардиолог Ирина Кейль и пациентка Варвара с мамой.

Фото предоставлено пресс-службой Центра Мешалкина

Врачи центра пришли к выводу: гипоплазия правых отделов сердца у Варвары умеренная, а значит, возможно малотравматичное хирургическое лечение, при котором правый желудочек со временем сможет самостоятельно «вырасти».

Войтова выполнила реканализацию атрезированного клапана: с помощью катетера открыли выход из правого желудочка и расширили баллоном. После этого отменили прием препарата, который требуется для поддержания артериального протока в открытом состоянии.

Спустя неделю, когда сатурация вновь стала падать, на контрольном УЗИ сердца медики увидели, что артериальный проток почти закрылся, а полость правого желудочка хоть и подросла, но пока не справляется

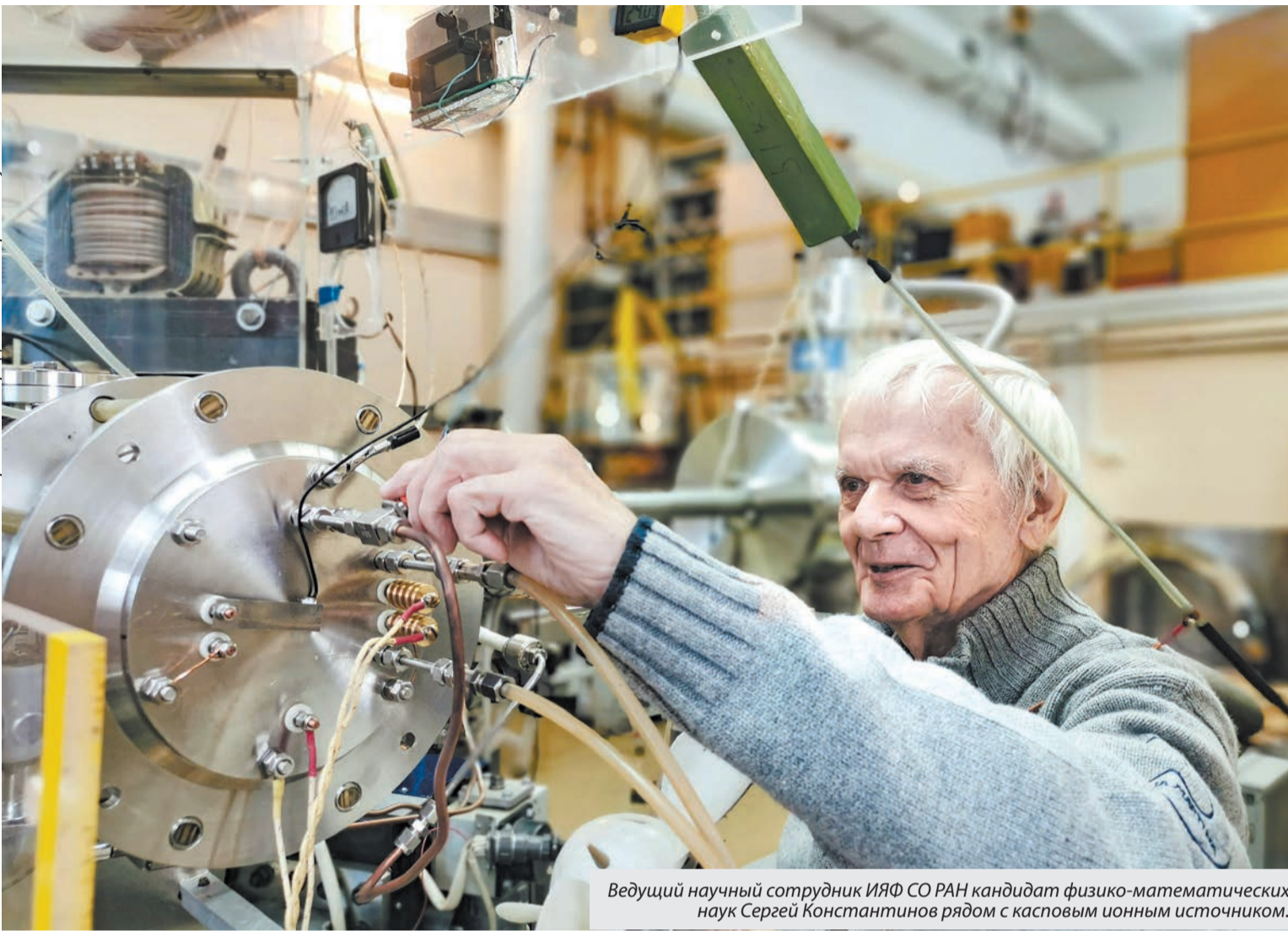
с полной нагрузкой. Чтобы сбалансировать кровоток в легкие, провели второй этап эндоваскулярного лечения - на время открыли артериальный проток с помощью стента.

- Теперь основной фактор - время, ведь сердечная мышца способна растягиваться и тренироваться в процессе работы, как любая другая мышца организма, - комментирует А.Войтов. - Мы провожаем домой малышку, которая уже самостоятельно питается, весит 2,9 кг, будем удаленно следить за результатами УЗИ ее

сердца и показателями насыщения крови кислородом. Есть все шансы, что открытая операция ребенку не понадобится вовсе и проблему получится решить, применяя только мини-инвазивные технологии.

Близнецы встретились лишь спустя два месяца после рождения: пока Варвара с мамой проходила лечение в кардиохирургическом отделении, вторая сестра вместе с папой жила в пансионате на территории центра. Теперь семья в полном составе отправляется домой в Хабаровск. ■

Фото Т.Морозовой. Предоставлено пресс-службой ИЯФ СО РАН



Ведущий научный сотрудник ИЯФ СО РАН кандидат физико-математических наук Сергей Константинов рядом с касповым ионным источником.

Из первых рук

Источники надежды

От ускорителей зависят судьбы цивилизаций

Ольга КОЛЕСОВА

► В конце каждого года новосибирские журналисты собираются за знаменитым круглым столом Института ядерной физики СО РАН (ИЯФ СО РАН) на традиционную пресс-конференцию. Важнейшими итогами ушедшего года директор ИЯФ СО РАН академик Павел Логачев считает изготовление оборудования для строящегося под Новосибирском уникального источника синхротронного излучения 4+ поколения ЦКП «СКИФ» (о запуске пучка из линейного ускорителя «Поиск» писал в декабре) и создание первой российской установки для бор-нейтронозахватной терапии (БНЗТ). Напомним читателю, что БНЗТ - это способ избирательного поражения клеток злокачественных опухолей. В кровь человека вводится борсодержащий раствор, и бор накапливается в раковых клетках. Затем опухоль облучают потоком эпитепловых нейтронов, ядра бора поглощают нейтроны, происходят ядерные реакции с большим выделением энергии, в результате чего больные клетки погибают. В качестве источника нейтронов для БНЗТ использовались ядерные реакторы. Но внедрить реактор в повседневную клиническую практику

слишком сложно. Для этих целей больше подходят ускорители заряженных частиц - они компактны, безопасны и обеспечивают лучшее качество нейтронного пучка. Идея источника нейтронов на основе нового типа ускорителя заряженных частиц (ускорителя-тандема с вакуумной изоляцией и литиевой нейтроногенерирующей мишенью) была предложена в ИЯФ СО РАН в 1997 году, после чего здесь же была создана первая установка, на которой проводились экспериментальные исследования. С 2021 года специалисты института работают над созданием ускорительного нейтронного источника для лечения злокачественных опухолей методом БНЗТ по заказу НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина Минздрава России (Москва). В конце 2024 года получен протонный пучок с проектными параметрами и подтверждена стабильность работы ускорителя БНЗТ. Кроме того, специалисты института разработали отечественную технологию диагностики пучка заряженных частиц, необходимую для контроля облучения пациента. Ранее оборудование для проведения такой диагностики закупалось во Франции.

- Установка подготовлена к отправке в Москву. В январе начнется монтаж на площадке НМИЦ им.

Н.Н.Блохина, - сообщил журналистам заместитель директора по научной работе ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Петр Багрянский.

Летом 2025 года, наконец, должно стартовать внедрение перспективного метода лечения в российскую практику - московские онкологи планируют приступить к

“ Если бы не были придуманы небольшие ускорители, ионные имплантеры, электроника до сих пор была бы ламповой.

клиническим испытаниям, что сделает Россию четвертой страной в мире, освоившей БНЗТ.

О фундаментальных исследованиях в области физики высоких энергий рассказал заместитель директора по научной работе ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Иван Логашенко. Сегодня в институте работают два коллайдера: ВЭПП-2000, нацеленный на область низких энергий, и ВЭПП-4М, имеющий дело с чуть более высокими энергиями. Последний обладает уникальными

возможностями для прецизионного измерения энергии пучков, что позволило в 2024 году добавить в мировую копилку знаний два значимых результата: измерить с рекордной точностью массы заряженного и нейтрального D-мезона.

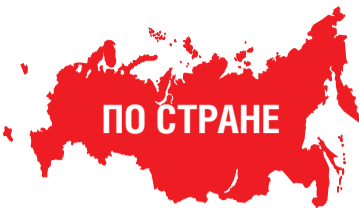
- Это самые легкие частицы, в которых есть очарованные кварки, - пояснил И.Логашенко. - В последние годы в эксперименте BELLE (Япония) и еще на нескольких машинах были открыты экзотические состояния, участвующие в сильных взаимодействиях. Мы их именуем «частицы XYZ». Чтобы понять, как устроены эти частицы, и нужно знать точную массу D-мезонов.

Евгений Левичев. - Чтобы такая микросхема работала, полупроводнику нужно придать определенные свойства с помощью имплантации: в кремниевую пластину на определенную глубину встраиваются слои ионов бора, мышьяка, других химических элементов. Раньше Россия закупала ионные имплантеры за рубежом, в Японии, например, но из-за санкций это стало невозможно. В прошлом году наш институт заключил контракт с зеленоградским НИИ точного машиностроения и теперь делает два очень продвинутых имплантера. Благодаря этой работе Россия имеет шанс занять лидирующие позиции в области изготовления полупроводниковых микросхем. Критическая часть оборудования - источник ионов - уже изготовлена. Этот источник имеет магнитное поле остроконечной формы и, как показали эксперименты, обеспечивает качественное нанесение примесей, поэтому подходит для создания сверхточных имплантеров, необходимых в микроэлектронике. Достижение технологического суверенитета зависит от того, насколько успешно разработки будут масштабированы в промышленности.

ИЯФ СО РАН имеет большой опыт в создании различных ионных источников, которые в свое время разрабатывались и создавались в институте как для полупроводниковой промышленности, так и для экспериментов в области физики плазмы, и для развития методов ускорительной масс-спектрометрии. В 2024 году в институте организована молодежная лаборатория имплантерных ионных источников, чтобы объединить специалистов, работающих в области физики плазмы, ускорительной физики, а также силовой электроники. Имплантеры создаются в коллаборации с предприятиями Зеленограда (АО «НИИТМ» и АО «НИИМЭ»).

Были в ушедшем году модернизированы и собственные установки. Так, физики кардинально повысили эффективность удержания плазмы в спиральной магнитной открытой ловушке (СМОЛА) с помощью винтового магнитного поля. В отличие от закрытых систем (токамаков), на основе которых строится термоядерный реактор ИТЕР в Кадараше, СМОЛА - уменьшенный вариант газодинамической многопробочной ловушки (ГДМЛ) открытого типа, именно на таких системах специализируется институт.

- Сейчас мы приступили к разработке технического проекта системы удержания плазмы открытого типа. Для создания магнитного поля будет использоваться высокотемпературная сверхпроводимость. Открытые ловушки нужны не только как основа для термоядерных реакторов, но и как стенды для разработки инжекторов - ускорителей частиц, без которых не обходится ни одно термоядерное исследование. Главное в достигнутых на СМОЛе результатах - возможность их масштабирования, поэтому создание стационарной ГДМЛ становится реализуемой задачей, - заключил П.Багрянский. ■



ПО СТРАНЕ

Владикавказ

Пресс-служба Минобрнауки

На все лиги чемпион

► Команда КВН Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л.Хетагурова (СОГУ) «Юрикен» стала в 2024 году чемпионом Клуба веселых и находчивых. Участники соревновались с командами «Ровеньки» (Орел), «Близкие» (Белгород) и «Флэш-Рояль» (Ростов-на-Дону).

Победителей поздравила заместитель министра науки и высшего образования Ольга Петрова.

- Команда «Юрикен» прошла лиги всех уровней Международного союза КВН и стала единственной, кто выиграл Всероссийскую юниор-лигу КВН и победил в Высшей. Это один из ярких примеров бесшовного перехода от системы воспитательной работы в школе к воспитательной деятельности в университете, - подчеркнула замминистра.

Команда КВН «Юрикен» образовалась в 2012 году в Республике Северная Осетия - Алания. Спустя год молодые люди попали во Всероссийскую юниор-лигу КВН и заняли первое место. В 2016-м «Юрикен» стала участником телевизионного проекта «Детский КВН» на канале «Карусель», а в 2023 году прошла в Высшую лигу КВН на Первом канале.

Сегодня в российских вузах открыты более 1600 студенческих клубов веселых и находчивых. В них задействованы около 22 тысяч студентов. В 2024 году в российских университетах, подведомственных Минобрнауки, прошли 650 игр КВН в рамках внутривузовских турниров. Более 550 университетских команд приняли участие в Международном фестивале «КиВиН-2024» в Сочи. ■

Санкт-Петербург

К приему готова

► В Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения введена в работу станция приема спутниковой информации «Унискан-24». В рамках программы «Приоритет-2030» была модернизирована антенная система и проведен апгрейд станции. Центр космических услуг «КосмоИнформ-Центр» ГУАП активно пользуется оборудованием для проведения научных исследований.

Станция «Унискан-24» осуществляет прием данных в режиме реального времени в радиусе до 2,5 тысячи км на частоте X диапазона (8 ГГц) как с российских («Метеор-М», «Канопус-В», «Ресурс-П», «Аист-2Д»), так и с

Пресс-служба ГУАП

зарубежных космических аппаратов (Aqua, Suomi NPP, NOAA, FengYun-3, Landsat-8, Sentinel-1A и др.).

При обработке данных метеорологических спутников и спутников для изучения природных ресурсов можно отслеживать в реальном режиме времени объекты атмосферы (типы облаков, содержание водяного пара, дым, пыль, температурные характеристики); поверхностные воды (минеральная и органическая мутности, фитопланктон, температура воды, лед); объекты суши (состояние растительности, тепловые характеристики, гари, снежный покров).

На базе получаемой цифровой информации в ГУАП планируют разработать методы распознавания опасных процессов

и явлений в окружающей среде способами машинной обработки данных, а также подготовить новую программу дополнительного образования для специалистов различных отраслей народного хозяйства.

Станция будет рассматриваться как резервная для выполнения задач МЧС в Северо-Западном федеральном округе. В перспективе совместно с научными подразделениями МЧС будут разрабатываться методы обработки новых данных с обновленных спутниковых группировок по выявлению потенциально опасных зон и чрезвычайных ситуаций.

В настоящий момент в ЦКУ «КосмоИнформ-Центр» проводится тестирование станции и создаются модули для внедрения в инженерную подготовку кадров в ГУАП, создания программ ДПО для внешних специалистов. ■



<https://new.guap.ru>

Черкесск

В обновленной редакции

► Обновленная редакция Красной книги, посвященной уникальной флоре и фауне республики, вышла в Карачаево-Черкесии. Это уже второе издание. Первое увидело свет в 2013 году и содержало информацию о 156 видах животных, примерно о 180 группах растений и нескольких видах грибов. В новой книге собраны сведения уже о более чем 350 видах флоры и фауны республики, а также

Пресс-служба КЧГУ

уточнен список объектов, требующих особой охраны.

Это совместный труд ученых Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, Тебердинского национального парка и Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д.Алиева (КЧГУ), результатом которого стали актуальные данные о состоянии редких видов флоры и фауны региона. ■

Глава республики Рашид Темрезов в своем Telegram-канале подчеркнул, что мониторинг численности таких видов ведется постоянно, а переиздание Красной книги запланировано каждые десять лет. Он также отметил неразрывную связь человека и природы, важность охраны природного наследия региона. В ближайшее время новая Красная книга станет доступна в библиотеках всех городских округов и муниципальных районов республики. ■

Казань

Татьяна ТОКАРЕВА

Признанные взаимодействия

► Профессор кафедры органической и медицинской химии Химического института им. А.М.Бутлерова Казанского федерального университета, заведующий лабораторией химии каликсаренов Института органической и физической химии им. А.Е.Арбузова КазНЦ РАН член-корреспондент РАН Игорь Антипин стал Зининским чтецом 2024 года и награжден памятной медалью и дипломом.

XXXII Зининские чтения проходили в Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова (Санкт-Петербург). Они проводятся с 1992 года и являются знаковым событием научной жизни России. Николай Николаевич Зинин, в честь которого названы чтения, - выпускник и выдающийся ученый Казанского университета, один из создателей Казанской химической школы, основатель Санкт-Петербургской школы органической химии.

И.Антипин выступил с лекцией «Супрамолекулярные взаимодействия в действии: от хиральной дискриминации до инновационных материалов», в ходе которой представил результаты фундаментальных и прикладных исследований в области получения новых материалов и изделий, в основе которых - супрамолекулярная химия, современная наука о самоорганизующихся молекулярных системах.

«То, что Петербургское отделение Российского химического общества и Военно-медицинская академия избрали меня Зининским чтецом 2024 года, очень почетно. Это признание коллег - свидетельство того, что исследования мы проводим на высоком международном уровне, - сказал И.Антипин. - Я занимаюсь разработкой суперконструкционных полимерных материалов и композитов на их основе, часть уже запущена в производство. Рад, что мой доклад вызвал очень большой интерес у коллег». ■

Фото пресс-службы



Ставрополь

Молекула памяти

► Начались доклинические испытания нового соединения, синтезированного учеными Пятигорского медико-фармацевтического института - филиала Волгоградского государственного медицинского университета (ПМФИ - филиал ВолГМУ). Исследователи уверены: разработка может стать основой препарата для лечения болезни Альцгеймера.

По словам заведующего кафедрой фармакологии Дмитрия Позднякова, во всем мире сегодня одобрено к применению лишь несколько препаратов, в основном симптоматического

Пресс-служба ПМФИ - филиала ВолГМУ

действия. Эффективных и безопасных средств патогенетической терапии практически нет. Кроме того, болезнь «молодеет», постоянно прогрессирует, и со временем эффективность лечения уменьшается во много раз. Поэтому активно ведется поиск новых веществ с альтернативными механизмами действия.

Синтезированное в ПМФИ вещество имеет структурное сходство с природными гидротропами, способными увеличивать растворимость органических веществ в воде. «Наше соединение отличается низкой молекулярной массой и уникальным набором функци-

ональных групп, что позволяет молекулам проникать в центральную нервную систему и подавлять сразу несколько механизмов развития заболевания, - рассказал Д.Поздняков. - В частности, соединение подавляет агрегацию тау-белка, окислительный стресс и нейровоспаление. При этом его применение не оказывает значимого токсического действия».

Если начатые испытания подтвердят прогнозы ученых, препарат на основе нового соединения будет не только устранять основные симптомы, но и влиять на отдельные механизмы развития болезни Альцгеймера. Например, тормозит накопление в ткани мозга патологических форм агрегированных белков. ■



Археологические находки так называемой майкопской культуры раннего бронзового века, существовавшей на территории западной и центральной частей Северного Кавказа и Предкавказья, говорят о том, что уже около 4 тысяч лет назад здесь было развито коневодство.

фективно работающие в сельском хозяйстве. Обсуждались многие проблемы, стоящие перед агропромышленным комплексом страны. Была высказана и обида: не всегда, мол, народ знает о трудной работе аграриев. В декабре того же года собрался первый оргкомитет по учреждению национальной аграрной премии имени Петра Аркадьевича Столыпина «Аграрная элита России», а 14 апреля 2002-го, в день годовщины со дня рождения великого российского реформатора, в Государственном историческом музее состоялась ее презентация.

Среди первых лауреатов - руководитель колхоза из Белгородской области Василий Горин и фермер из Калужской области Виталий Ниллов. Общественный совет премии принял также решение награждать и тех, кто, не работая непосредственно на земле, своим трудом возрождает российские традиции, помогает отечественному селу. Награду получали скульптор, автор памятника П.А.Столыпину в Саратове Вячеслав Клыков, народный артист СССР, режиссер Евгений Матвеев, писатель-публицист Владимир Казарезов...

На горных дорогах далеких эпох

Вернемся, однако, к «кабардинцам». Археологические находки так называемой майкопской культуры раннего бронзового века, существовавшей на территории западной и центральной частей Северного Кавказа и Предкавказья, говорят о том, что уже около 4 тысяч лет назад здесь было развито коневодство.

В ходе раскопок обнаружены десятки конских захоронений рядом с захоронениями знатных жителей. Лошадь уже тогда, рассказывает старший научный сотрудник Института гуманитарных исследований (ИГИ) КБНЦ РАН, кандидат исторических наук Асланбек Мирзоев, считалась атри-

бутом элитарности. Ни к каким хозяйственным или тягловым работам животные не привлекались - только под седло и не ранее, чем с пяти лет. Более того, был такой период в истории, когда простым жителям лошадей держать запрещали, это было доступно лишь представителям знатного сословия черкесов и их субэтноса - кабардинцев.

Наиболее богатые роды считали своим долгом разводить лошадей. Так появились породные группы. Наиболее известна порода шалох. Характерная особенность этих лошадей - серая масть. Воистину элитарное животное. Согласно письменным источникам, шалохи разводились до Кавказской войны (1817-1864).

Широкую известность «кабардинцы» получили с XV века, поскольку, согласно русским документам, они являлись предметом экспорта. В частности, лошадей приобретал царский двор, их закупали для казачьих войск, экспортировали в Бессарабию, Турцию, Польшу, Иран...

Свое нынешнее название порода приобрела в XIX столетии, как считают исследователи, по названию территории (Кабарды), на которой исторически коневодство получило наибольшее развитие, а также по ряду характерных признаков, позволивших ученым причислить породу к коренной местной. Впрочем, сами местные жители называют породу черкесской.

- Разводятся и содержатся «кабардинцы» только в табунах, - рассказывает Х.Амшоков. - Летом животные находятся на альпийских пастбищах, зимой спускаются в предгорье и на равнину, питаются подножным кормом, кроме тех, кого отбирают под седло.

Условия содержания повлияли на анатомию и физиологию «кабардинцев». У представителей этой породы широкая грудная клетка. Хорошо развиты сердце и легкие, что делает лошадей очень выносливыми. Одна из отличительных черт - легкая горбоносость, сложившаяся в силу жизни на больших высотах и нехватки кислорода. Порода очень пластична.

- Несколько лет назад любитель «кабардинцев» из Словакии закупил у нас партию лошадей, - вспоминает ученый. - И летом, и зимой содержал их не в теплой конюшне, а под навесом. Потом удивлялся в разговоре со мной: даже в холода шерсть животных блестит.

В мире немало пород лошадей, но вот такого гармоничного сочетания полезных признаков нет практически ни у одной.

Исторические катаклизмы постоянно «урезали» поголовье. Кавказская, Первая империалистическая, гражданская, Великая Отечественная войны катастрофически сказывались на численности животных. В Первую мировую, кроме того, большое количество лошадей не только погибло, но и попало в плен, что привело к резкому росту популярности породы за рубежом.

В 1930-е годы под личным патронажем Семена Буденного ее начали возрождать и в СССР. В первую очередь для армии. Так, на пустующих землях Кисловодского рай-

Соседи по планете

Станислав ФИОЛЕТОВ

Атрибут элитарности

История этих лошадей протянулась через века



Хажисмель АМШОКОВ, заведующий опорным пунктом Всероссийского НИИ коневодства, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией коневодства Института сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН

«Случись, потянет ветром с луга И ржанье горского коня Вдруг моего коснется слуха, Вновь дрогнет сердце у меня», - писал поэт Расул Гамзатов.

О горском коне мы сегодня и замолвим слово. Да не об одном, а о целой породе - кабардинской. Причин тому несколько. Маточное поголовье этих лошадей в России сегодня самое большое, порядка 3 тысяч животных. К «кабардинцам» сохраняется устой-

чивый интерес за рубежом. Так, в европейских странах в настоящее время насчитывается уже около тысячи животных. В декабре 2024 года издан девятый том государственных племенных книг (туда записывают племенных животных, соответствующих стандарту породы, для учета их происхождения, племенных и продуктивных качеств). С 2008-го подготовкой материалов для них занимается заведующий

опорным пунктом Всероссийского НИИ коневодства, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией коневодства Института сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН (ИСХ КБНЦ РАН), Хажисмель АМШОКОВ, много сделавший для сохранения породы, за что стал лауреатом национальной премии имени П.А.Столыпина в номинации «За возрождение российских традиций». Х.Амшоков - единственный в мире регистратор кабардинской породы.

Несколько слов о самой награде. В ноябре 2001 года в Доме ученых Новосибирского Академгородка собрались на общероссийскую аграрную конференцию люди, эф-



она Ставропольского края были созданы два конезавода - имени Сталина и имени Молотова, а также возрожден Малкинский конезавод в Кабардино-Балкарии. Именно эти предприятия занимались как селекцией, так и разведением, а также поставками лошадей. Все большее распространение «кабардинцы» стали получать и в сельском хозяйстве.

Великая Отечественная война в полной мере подтвердила их замечательные свойства. Мало какая другая порода смогла выдержать все тяготы ужасной войны.

С переходом армии на «железных коней», массовой механизации сельского хозяйства спрос на лошадей постепенно начал падать. Процесс затронул, конечно, и «кабардинцев». И все же из-за престижа многие местные колхозы и совхозы продолжали держать по 100-200 голов. Кроме того, потребность в неприхотливых и выносливых животных сохранялась в личных хозяйствах на селе, у пограничной службы.

Под цоканье копыт

В лихие 1990-е годы над кабардинской породой нависла реальная опасность кануть в Лету, как это произошло с некоторыми другими российскими породами. Благодаря самоотверженности энтузиастов, ученых, среди которых был и Х.Амшоков, «кабардинцев» удалось сохранить.

- Со всеми, кто сегодня занимается разведением породы, мы находимся в тесном контакте, - говорит Х.Амшоков. - Взять те же государственные племенные книги. В них заносятся данные животных, соответствующих стандарту породы. Они позволяют изучать ее эволюцию, объединяют деятельность

жеребцов. Чтобы заводчикам было легче работать, во ВНИИ коневодства и в ИСХ КБНЦ РАН разработаны научно-методические рекомендации и пособия по содержанию и разведению животных. Хажисмель Касимович лично ездит по подворьям и заводам, где проводит бонитировку - оценку племенных признаков,

Практически все поголовье лошадей находится в частном секторе у большого числа владельцев (от двух-трех до сотни голов на одного собственника). Кратно увеличилось поголовье при подворном содержании. На этом фоне предсказуемо появились самодельные «селекционеры» и откровенные

носливых, способных дать качественное потомство - ежегодно проводятся селекционные испытания - конные переходы по 300-400 км.

Не раз «кабардинцев» пытались скрещивать с представителями других пород. Особенно интенсивными эти попытки были в 1930-е годы в интересах Красной Армии. Использовались, в частности, жеребцы чистокровной верховой и ее производных на донской, черноморской, венгерской, арабской основах, а также арабская, стрелецкая и другие породы. Все эксперименты ожидаемого результата не дали. Особенно неудачным оказалось скрещивание с рысаками, совершенно не приспособленными для верховой езды по сильно пересеченной местности. Наиболее жизнеспособными из числа помесей оказались англо-кабардинские лошади, полученные возвратным скрещиванием с кабардинской. Позже с учетом этих результатов была даже утверждена как самостоятельная англо-кабардинская породная группа.

- Конезаводчики и владельцы лошадей должны всегда помнить: ни одна из конюшенных пород не может улучшить адаптивные качества и общую выносливость лошадей традиционно круглогодичного табунного содержания, - предупреждает Х.Амшоков. - Это подтверждено многолетней практикой коневодства. ■

“ Для отбора лучших из лучших жеребцов - крепких, выносливых, способных дать качественное потомство - ежегодно проводятся селекционные испытания - конные переходы по 300-400 км.

селекционеров, способствуют рациональному использованию ресурсов племенных животных. Первую племенную книгу, кстати, издали в Англии в 1793 году - по чистокровной верховой породе лошадей. В советское время племенные книги готовили эксперты Минсельхоза и ученые Академии сельскохозяйственных наук. После развала СССР с 2008 года эту работу взяли на себя исследователи Всероссийского НИИ коневодства.

Книги хранят сведения о самых достойных особях, живущих не только в России, но и за рубежом. В 2014 году ученый с коллегами впервые подготовили каталог

по которым определяют класс лошади, начиная с ее двухлетнего возраста.

- Интерес к «кабардинцам» последнее время вновь растет, - говорит Х.Амшоков. - На Кавказе своеобразным трендом стало подворное содержание. Я вижу в этом возвращение к старому укладу, когда практически на каждом подворье имелись эти красавцы, да не один и не два.

Лучше всего, конечно, племенную работу с породой проводить на государственных конных заводах и в крупных сельхозпредприятиях. К сожалению, по словам Х.Амшокова, в коневодстве продолжается децентрали-

зация. Практически все поголовье лошадей находится в частном секторе у большого числа владельцев (от двух-трех до сотни голов на одного собственника). Кратно увеличилось поголовье при подворном содержании. На этом фоне предсказуемо появились самодельные «селекционеры» и откровенные барышники. Поскольку у многих туристических фирм в программах возросло количество конных туров и прогулок, подобные «бизнесмены» приобретают и перепродают, например, списанных с ипподромов животных, таких как американские рысаки с мутированным геном DMRT 3. Практика показала: получаемый от них приплод в абсолютном большинстве обладает неестественными аллюрами.

Сегодня, по словам Х.Амшокова, основные усилия селекционеров, заводчиков направлены на улучшение верховых качеств животных. Для отбора лучших из лучших жеребцов - крепких, вы-

Фото предоставлены пресс-службой ИТПМ СО РАН



Парад новинок

Мария РОГОВАЯ

О природе и погоде

Первый российский метеодрон создали в Новосибирске



Павел ПОЛИВАНОВ,
старший научный сотрудник ИТПМ СО РАН,
кандидат физико-математических наук

► Существуют тысячи метеостанций: в каждом большом городе их не меньше десятка. В теории мы можем посмотреть прогноз погоды в отдельном районе, чтобы не промахнуться с планами на выходные. Но в реальности точность прогноза оставляет желать лучшего. Если пишут «небольшие дожди», может проспать град размером с орех. Чтобы прогнозировать погоду, нужно прежде всего знать, что происходит в атмосфере прямо сейчас, то есть всегда иметь исходные условия задачи в реальном времени. На основе этих данных и строится прогностическая модель, с учетом территории и скорости движения атмосферных фронтов примерно в районе нескольких тысяч километров от места, о котором делается прогноз на ближайшие дни. А прогноз на неделю требует подробной информации о погоде практически на всей планете.

Дроны для исследования атмосферных явлений и уточнения прогноза погоды создают в Институте теоретической и прикладной механики им. С.А.Христиановича СО РАН (ИТПМ СО РАН). На постоянной основе исследования атмосферы

с помощью беспилотных летательных аппаратов в России еще не проводились. Чтобы использовать более точные приборы, ученые ИТПМ СО РАН, основываясь на работах томских коллег из Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, сконструировали метеодрон в виде шара. Он станет поднимать в облака дорогое и точное оборудование и предсказывать погоду с высокой достоверностью. В отличие от многих других дронов, он должен выдерживать испытания высотой до пяти (а в дальнейшем и до десяти километров) и выполнять измерения и передачу данных, несмотря на грозы, мороз, резкие порывы ветра и другие погодные катаклизмы. Именно порывы ветра и являются самыми трудными для исследования. Ученые называют это нестационарностью, а возникает она из-за атмосферной турбулентности. Исследования атмосферной турбулентности - это мировой тренд в метеорологии.

Измерять скорость ветра решили по углам наклона дрона. Тут-то и выяснилось, что отнюдь не всякая форма беспилотника подходит для такой задачи, по-

скольку точность измерений быстро уменьшается в случае несимметричного обтекания дрона. В таком случае его просто снесет в сторону, не совпадающую с направлением ветра. Шарообразная форма выбрана как оптимальная. А чтобы проверить, правильно ли дрон будет измерять параметры воздушных масс в облаках, физики сконструировали специальный стенд, позволяющий моделировать порывы ветра. Своего рода тренажер для дронов, где они проходят своеобразный экзамен на профпригодность.

- Для моделирования атмосферной турбулентности необходима установка, способная быстро изменять скорость потока в разных точках пространства, - рассказывает старший научный сотрудник ИТПМ СО РАН кандидат физико-математических наук Павел ПОЛИВАНОВ. - Для решения этой задачи используется «стена» из множества вентиляторов. Данную установку можно представить как своеобразный экран монитора, где отдельный вентилятор представляет собой некоторый пиксель. Управляя независимо каждым вентилятором, можно создавать нужную картину атмосферной турбулентности, по аналогии с формированием видеоизображения.

Измерения параметров атмосферы, к сожалению, происходят недостаточно часто, да еще и с большими погрешностями.

По мнению Росгидромета, «на территории нашей страны плотность и оснащенность наблюдательной сети также оставляют желать лучшего».

- Можно повышать плотность сети и уменьшать погрешности измерений, но возможности такой детализации ограничены, поэтому наше знание текущего состояния атмосферы никогда не будет полным, - сообщает ведомство, оправдывая недостаточную точность прогнозов.

Кроме использования наземной сети метеостанций во всем мире запускают метеорологическое оборудование в атмосферу

- так называемые метеозонды. Они необходимы для уточнения локального прогноза погоды. Обычно это делают с помощью оборудования, подвешиваемого к надувному шару, наполненному гелием. Метеозонд выполняет измерения до больших высот, где шар лопается, завершая таким звучным образом сеанс передачи метеоданных. Метеорологические зонды измеряют атмосферную температуру, влажность, давление, скорость и направление ветра. На этих данных строится не только прогноз погоды, но и климатические модели, которые позволяют анализировать поведение атмосферы и все точнее улавливать факторы, влияющие на правильность прогнозов.

Вообще, в предсказании погоды много тонкостей. Скажем, применяют аэрологическое зондирование - определение свойств воздуха и характеристик некоторых атмосферных процессов с помощью поднимаемых в атмосферу приборов или дистанционными методами. Выясняют распределение температуры, влажности и давления воздуха по высоте, направления и скорости ветра - с использованием радиозондов, шаров-пилотов и метеорологических ракет. Последние задействуют для изучения стратосферы и нижней мезосферы. При этом сбор информации может осуществляться как при подъеме ракеты, так и во время спуска отделившихся от нее приборов на парашюте. При дистанционных методах используются акустические или электромагнитные (в том числе оптические) сигналы. По их изменению в различных слоях атмосферы и определяют характеристики ее состояния.

- Метеорологическое оборудование на надувном шаре служит один раз, потому не может быть дорогим и, как следствие, имеет определенные ограничения, например, по частоте сбора информации, - поясняет П.Поливанов. - При запуске же более дорогостоящего оборудования приходится жертвовать количеством этих исследований, что также влияет на качество результатов.

Обычно срок службы метеозонда составляет всего несколько часов, причем в течение этого времени исследователи не имеют возможности управлять его движением: шар с гелием движется туда, куда увлекает его воздушный поток, что не всегда отвечает потребностям метеорологов, которые могли бы получить больше информации, направив инструмент, например, навстречу надвигающемуся циклону или в самый центр скопления облаков. В отличие от метеозонда, метеодрон как управляемое беспилотное средство может летать в любое время в любом месте.

- За рубежом метеодрон симметричной шарообразной формы впервые был сделан в Швейцарии. В России пока не было подобных инструментов для улучшения прогноза погоды, но, как мы надеемся, появятся в самом ближайшем будущем, - резюмирует П.Поливанов. ■

“
В ИТПМ СО РАН сконструировали специальный стенд, позволяющий моделировать порывы ветра. Своего рода тренажер для дронов, где они проходят своеобразный экзамен на профпригодность.”



Интердайджест

Рубрику ведет научный журналист
Марина АСТВАЦАТУРЯН

Без паники!

Распространение человеческого метапневмовируса в Китае вызвало необоснованные опасения по поводу новой пандемии. Об этом пишет New Scientist.

► Таинственный новый вирус, ответственный за всплеск респираторных инфекций в Китае, о чем с тревогой сообщали недавно мировые СМИ, на самом деле не является ни таинственным, ни новым. Это известный человеческий метапневмовирус, или hMPV, который заражает клетки, выстилающие наши дыхательные пути, вызывая симптомы простуды. Исследования антител показывают, что почти все люди заражаются этим вирусом к пяти годам. Как и в случае с гриппом, заразиться им в течение жизни можно многократно, поскольку иммунитет ослабевает и появляются новые варианты метапневмовируса. Иногда заражение оборачивается

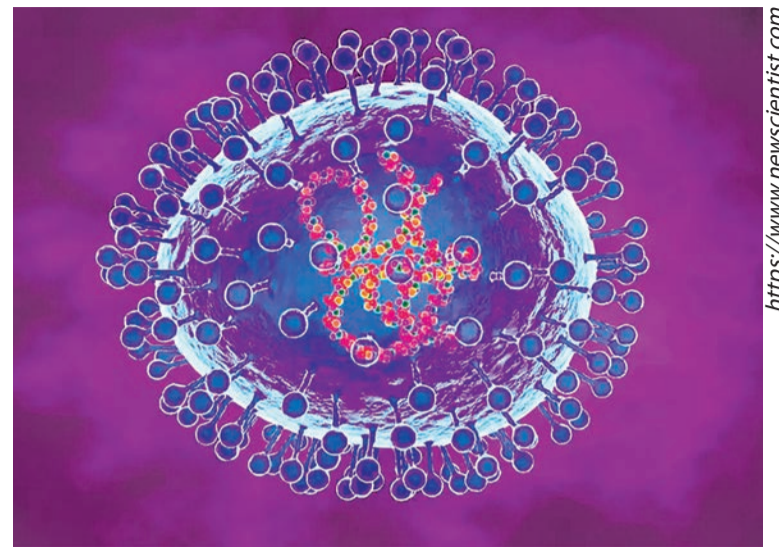
серьезным заболеванием и может оказаться смертельным. Тяжелые случаи обычно поражают очень маленьких детей, пожилых людей и людей с ослабленной иммунной системой или астмой. В 2018 году в результате заражения hMPV умерли не менее 11 000 детей в возрасте до 5 лет. Для сравнения, другой вирус простуды, называемый респираторно-синцитиальным вирусом, или RSV, ежегодно убивает 60 000 детей во всем мире.

Инфекционисты не исключают, что метапневмовирус распространяется среди людей на протяжении столетий. Впервые он был обнаружен в 2001 году в Нидерландах в образцах, взятых у детей с респираторными инфекциями. С

тех пор его находили в образцах, хранящихся еще с 1976-го, а антитела к вирусу выявляли в образцах крови, взятых в 1950-е годы. Близкородственные вирусы, известные как птичий метапневмовирус, циркулируют среди птиц, и считается, что человеческий метапневмовирус произошел от одного из них. По оценкам биоинформатиков, это случилось около 200 лет назад, поэтому ситуация с hMPV сильно отличается от ситуации с вирусом, вызвавшим COVID-19, который перешел к людям только в конце 2019 года. Хотя hMPV те-



Исследования антител показывают, что почти все люди заражаются этим вирусом к пяти годам.



https://www.newscientist.com

перь является человеческим вирусом, он может заражать животных, включая шимпанзе и горилл. hMPV принадлежит к группе парамиксовирусов, которые состоят из одной нити генетического материала в виде РНК, заключенной в белковую оболочку. К другим парамиксовирусам относятся, например, вирусы кори и Нипах. Геном hMPV составляет около 13 000 «букв» и кодирует всего девять белков. Как

и у многих других респираторных вирусов, это относительно небольшой геном. Специальных методов лечения инфекций hMPV или одобренных вакцин против него не существует. Но вакцины, тем не менее, разрабатываются. Так, в 2024 году группа из Оксфордского университета (University of Oxford) начала тестировать вакцину мРНК, предназначенную для защиты детей как от hMPV, так и от RSV. ■

Коварный пепел

Исследователи ледяных кернов Гренландии и Антарктиды определили причину климатической аномалии XIX века. Об этом сообщает Science.org.

► В августе 1831 года в течение нескольких дней над всем Северным полушарием светило тусклое и синее-зеленое Солнце. Долгое время предполагалось, что причиной этого был влияющий на климат шлейф от крупного извержения, но сам вулкан оставался неидентифицированным и представлял одну из загадок современной вулканологии. В свежем выпуске журнала Proceedings of the National Academy of Sciences опубликована статья Уильяма Хатчисона (William Hutchison) из Университета Сент-Эндрюс (University of St. Andrews) и его коллег, в которой представлены данные, ведущие к вулкану Заварицкого на труднодоступном острове Большой Курильской гряды Симушир. «У нас была идея, что самые крупные извержения, меняющие климат, как правило, происходят в низких широтах. Новые данные показывают, что извержения в высоких широтах также могут иметь ощутимые последствия», - говорит Хатчисон. Описание климатической аномалии 1831 года есть в воспоминаниях композитора Феликса Мендельсона, который, путешествуя по Альпам в конце лета, пережил «ужасную погоду», включая сильные снегопады, которые «были совершен-

но неожиданными». Уменьшение количества осадков во время индийского муссона привело к неурожаю и голоду в восточном индийском штате Мадрас в 1832-м и 1833 годах и, как результат, к гибели около 150 000 человек. Вдвое больше людей умерли от голода, охватившего Северо-Восточную Японию с 1832-го по 1837-й.

Следствием значительных извержений являются легко датированные скачки концентрации серы в ледяных кернах, извлеченных в Гренландии и Антарктиде. Аэрозоли, насыщенные серой, блокировали солнечный свет, снижая температуру, согласно историческим записям, на целый 1 °C за два года. Более толстые отложения серы в кернах Гренландии указали на извержение в средних широтах Северного полушария, в результате которого в стратосферу было выброшено около 13 тераграмм серы, что сопоставимо с извержением филиппинского вулкана Пинатубо в 1991 году, охладившим планету. На курильский вулкан авторам нового исследования указали микроскопические осколки пепла в ледяных кернах. В отличие от пепла многих вулканов, пепел от взрыва 1831 года был беден калием, но в этом было его сходство с пеплами вулканов Японии. Хатчисон связался с японскими и российскими коллегами и после продолжительной переписки получил неопубликованный отчет о химии пепла, взятого после извержения нескольких курильских вулканов. Химический профиль одного из них, вулкана Заварицкого на острове Симушир, совпал с данными группы Хатчисона. ■

Реконструируя экосистему

Ученые обнаружили в неожиданном месте необычные зубы тираннозавра. С подробностями - SciTechDaily.

► Исследование, проведенное Университетом Саутгемптона (University of Southampton), показало, что 135 миллионов лет назад в прибрежном районе Бексхилл-он-Си в Восточном Суссексе обитали несколько групп плотоядных динозавров. Разнообразное сообщество хищников, принадлежащих к разным группам динозавров, включая тираннозавров, спинозавров и членов семейства велоцирапторов, описано в статье, которую публикует журнал Papers in Palaeontology. «Плотоядные динозавры, тероподы, редко встречаются в меловых отложениях Южной Англии», - отметил ведущий автор публикации Крис Баркер (Chris Barker), приглашенный исследователь в Университете Саутгемптона. «Обычно наше внимание привлекают динозавры острова Уайт, а о более древних образцах мелового периода, извлеченных из мест на материке, известно гораздо меньше», - пояснил он. Новые динозавры из Бексхилл-он-Си представлены только зубами.

Зубы теропод сложны и различаются по размеру, форме и анатомии их зазубренных краев. Изучая окаменелости, авторы использовали несколько методов, включая филогенетический и статистический анализы, а также машинные методы обучения. «Зубы динозавров - прочные окаменелости, которые обычно сохраняются лучше, чем кости. По этой причине они часто имеют решающее значение, когда мы хотим реконструировать разнообразие экосистемы», - говорит Баркер. Открытие суссекских тираннозавров особенно примечательно, поскольку эта группа ранее не была идентифицирована в местных меловых отложениях. Новоявленные тираннозавры были примерно в треть размера знаменитого *Tyrannosaurus rex* и, вероятно, охотились на мелких динозавров и других рептилий в своей пойменной среде обитания.

«Отнесение отдельных зубов к группам теропод может быть сложной задачей, особенно с учетом того, что многие черты развиваются независимо среди разных линий. Вот почему мы использовали различные методы, чтобы уточнить наши выводы, что привело к более надежной классификации», - говорит соавтор статьи Люси Хэндфорд (Lucy Handford), бывшая студентка магистратуры Университета Саутгемптона, которая сейчас работает в Университете Йорка (University of York). По словам еще одного автора публикации, Даррена Нейша (Darren Naish), динозавры Восточного Суссекса старше, чем те, что были найдены в более известных меловых отложениях острова Уайт, а также более загадочны и малоизучены по сравнению с ними. «Мы десятилетиями надеялись выяснить, какие группы теропод жили здесь, поэтому результаты нашего нового исследования действительно впечатляют», - добавил он. ■

https://www.science.org



На грани фантастики

Как распечатать динозавра

Музей НГУ пополнился полноразмерной копией черепа тираннозавра

Ольга ВЛАДИМИРОВА

► Тираннозавр рекс (Tyrannosaurus rex, попросту - тирекс) был самым крупным хищником в истории нашей планеты. Длина тела от кончика носа до кончика хвоста достигала 10-12 метров, а вес - от 7 до 10 тонн. Зубы у этого гигантского хищника росли на протяжении всей жизни и менялись по мере необходимости. Если тирекс по какой-то причине терял зуб, вместо него вскоре вырастал новый. Этот процесс можно увидеть, присмотревшись к макету черепа знаменитого хищника, выполненному в натуральную величину и отпечатанному на 3D-принтере. Экспонат установлен в витрине, где представлены макеты скелетов пситтакозавра сибирского, птерозавра и велоцираптора, реконструкции яиц различных динозавров, каменные плиты с отпечатками костей рыб и фрагментов растений, составляющие экспозицию «Континентальный мезозой» научно-образовательного центра «Эволюция Земли» геолого-геофи-

зического факультета Новосибирского государственного университета.

- Тирекс обитал в Северной Америке 70-66 миллионов лет назад (в конце мелового периода). Даже если вы не палеонтолог, одного взгляда достаточно, чтобы определить, что это был суперхищник, находившийся на вершине пищевой цепи. В Северной Америке детально описано большое количество таких ящеров, создано множество 3D-моделей. Мы решили заказать модель черепа тирекса, потому что это самый знаменитый динозавр, которого сразу узнает, пожалуй, каждый ребенок. Именно тираннозавры стали свидетелями падения на нашу планету гигантского метеорита, уничтожившего динозавров. Это нам достоверно известно, потому что скелеты этих существ были добыты как раз из слоев, отложившихся до этого катастрофического события, - рассказал палеонтолог, инженер НОЦ «Эволюция Земли» Всеволод Ефременко (на снимке). - Если раньше тираннозавра рекса изображали как большую зубастую



Фото предоставлено пресс-службой НГУ

«Если тирекс по какой-то причине терял зуб, вместо него вскоре вырастал новый. Этот процесс можно увидеть, присмотревшись к макету черепа знаменитого хищника.»

ящерицу с волочащимся хвостом, то теперь представления об этом хищнике сильно изменились. Сегодня мы знаем, что это были хотя и массивные, но достаточно грациозные динозавры, которые, вероятно, быстро бегали. Ученым удалось выяснить о гигантах многое, но не

меньше загадок так и остались неразгаданными. Например, до сих пор непонятно, были ли тирексы покрыты чешуей или имели оперение. Остается неизвестной и степень интеллекта этих динозавров. В Сибири костей тираннозавров рекс не находили. Зато здесь был

открыт родственник тирекса килеск. Пока найдены лишь части его черепа. Установлено, что жили эти существа задолго до тирексов - около 167-165 миллионов лет назад. Так что вскоре музей «Эволюция Земли» может поглотить новым экспонатом. ■



Старые подшивки листаёт Сергей Сокуренько

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ 1925

ДЕНЬ ОТДЫХА - СРЕДА

Общее собрание рабочих заводов «Красная звезда» совместно с рабочими столярной мастерской постановило отказаться от празднования религиозных праздников. Днем отдыха установлена среда.

«Гудок» (Москва), 18 января.

ДЛЯ ПРИЕМА РАДИОСИГНАЛОВ С МАРСА

Один из лондонских любителей построил специальный усилитель, чтобы попытаться ловить ожидаемые с Марса радиосигналы. Тогда как обыкновенно для усиления пользуются 4-6 усилительными лампочками, он сделал усилитель с 24 лампами, дающий колоссальное усиление.

«Красная газета» (Ленинград), 19 января.

ОГРОМНЫЙ МЕТЕОРИТ НАД ЛЕНИНГРАДОМ

Главная геофизическая обсерватория получила вчера от заведующего гидрометеорологической станцией Цумора «Лисья нора» сообщение, что в 3 ч. 55 мин. на станции был замечен метеорит, летевший над Ленинградом. Диаметр метеорита примерно равен половине диаметра Луны. Несмотря на ясный день, свет от метеорита был очень яркий и хорошо виден. Свет его синевато-красный с желтоватым отливом.

«Правда» (Москва), 20 января.

ПИСЬМО ШАЛЯПИНУ ИЗ СССР

Комиссаром финансов Сокольниковым послано резкое письмо Шаляпину за то, что он, уплатив американской казне 32 000 долларов налога, не дал советской казне ни копейки. Если в течение трех месяцев он не заплатит советской казне 140 тысяч долларов, у него будет отобран советский паспорт. Думают, что Шаляпин отречется от советского подданства.

«Последние известия» (Ревель), 21 января.

ИСПРАВЛЕНИЕ ГРАНИЦ

Центральная союзная административно-территориальная комиссия при участии двух представителей УССР и двух представителей РСФСР урегулировала вопрос об исправлении границ. В состав УССР включен ряд пограничных с ней волостей и сел Брянской, Курской и Воронежской губерний, а также одна волость Гомельской губернии. Комиссией был также разрешен вопрос о переходе к РСФСР части Шахтинского и Таганрогского округов.

«Последние новости» (Париж), 23 января.

СУДЬБА АЛЕКСАНДРОВСКОЙ КОЛОННЫ

Проект Зиновьева поставить статую Ленина на Александровскую колонну перед Зимним дворцом не встретил сочувствия в высших большевистских сферах. Самое заме-

чательное, что проект этот был послан в Москву от имени Комиссии по реставрации памятников старины, в которой деятельное участие принимали члены общества «Старый Петербург».

«Руль» (Берлин), 23 января.

ХИМИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ

Американский химик Стен изобрел препарат, который, по его словам, дает возможность обойтись без пищи. Прием этого препарата утром утоляет голод и дает необходимый организму материал на целый день. Опыты с человекообразными обезьянами прошли удачно.

«Вечерняя Москва», 23 января.

ИСПЫТАНИЕ СОВЕТСКОГО АВИА-МОТОРА

ХАРЬКОВ. На днях ожидается прибытие в Харьков двухместного самолета типа «Ховеланд» с мотором «Либерти», делающего пробный полет Москва - Харьков - Гомель - Смоленск - Москва. Как самолет, так и мотор построены целиком на советских заводах по типу лучших зарубежных аэропланов. Полет является первым испытанием на дальнее расстояние авиа-мотора советской конструкции.

«Красная газета» (Ленинград), 24 января.

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 0081. Тираж 10000. Подписано в печать 15 января 2025 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