

№14 (1764) | 7 АПРЕЛЯ 2023
ВЫХОДИТ С МАЯ 1989 ГОДА
www.poisknews.ru

“ЛУНЫ” на пути к Луне

Российская космонавтика
реализует грезы поколений
стр. 8



Конспект

Увлекающая молодых

РАН и БФ «Система» вместе займутся воспитанием научной смены

Российская академия наук и Благотворительный фонд «Система» заключили соглашение о взаимодействии по развитию совместных инновационных и научно-образовательных проектов. Церемония подписания прошла в рамках пресс-конференции в ТАСС, посвященной запуску стипендиальной программы фонда для школьников, студентов СПО и вузов.

БФ «Система» выступает оператором социальных инвестиций АФК «Система» и в течение двух десятков лет реализует программы профориентации и подготовки кадров для перспективных отраслей экономики в сотрудничестве с общественными и государственными институтами, научными и образовательными организациями и бизнесом. Новая стипендиальная программа фонда для студентов и стар-

шекласников запущена при поддержке Министерства науки и высшего образования и направлена на стимулирование исследовательской деятельности молодежи. Претендовать на получение стипендий могут студенты вузов и колледжей, а также ученики 9-11 классов общеобразовательных школ. Прием заявок открыт на платформе «Лифт в будущее». После регистрации в программе кандидатам предстоит пройти тестирование на профессиональные компетенции и загрузить на сайт конкурсную работу по одной из 11 номинаций.

По итогам отбора будут определены не менее 75 стипендиатов. В течение 5 месяцев они будут ежемесячно получать финансовую поддержку в размере: 20 тысяч

рублей - для студентов вузов, 7,5 тысячи рублей - для студентов колледжей, 5 тысяч рублей - для старшеклассников. Помимо стипендий и экспертной поддержки стипендиаты получат возможность пройти стажировку и начать трудовую карьеру в компаниях Группы АФК «Система».

Проекты Академии наук нацелены на достижение приоритетных государственных целей, в том числе эффективного импортозамещения в сфере высоких технологий, - сказал на пресс-конференции вице-президент РАН Степан Калмыков. - Важную роль в этой масштабной работе играет подготовка молодых специалистов, готовых не только посвятить себя науке, но и находить прикладное применение своих

научных изысканий. Заключение соглашения с такими крупными партнерами означает, что целое поколение получит возможность в самом начале пути познакомиться с реальным сектором экономики и увидеть, как результаты трудов в лабораториях и исследовательских центрах на качественном уровне меняют нашу жизнь.

Как сообщила президент Благотворительного фонда «Система» доктор педагогических наук, член-корреспондент РАО Лариса Пастухова, в рамках сотрудничества с РАН запланирована реализация программ интеллектуального и научного волонтерства, направленных на популяризацию научного знания среди подрастающего поколения. ■



Фото пресс-службы Минобрнауки РФ

Подсказки лидерам

Минобрнауки обсудило с губернаторами планы строительства кампусов

Министр науки и высшего образования Валерий Фальков провел рабочее совещание с руководителями девяти регионов-победителей второй волны отбора по созданию кампусов мирового уровня.

Глава Минобрнауки обратил внимание губернаторов на необходимость проработки содержательной части каждого отдельного проекта и отметил, что регионам важно определить, какие программы и исследования будут реализовываться на площадках новых кампусов в связи с индустриальными партнерами.

Задача по созданию сети современных университетских кампусов находится на постоянном контроле министерства. В 2022 году прошла вторая волна отбора соответствующих проектов. Победителями стали 9 регионов - инфраструктурные объекты появятся в Самаре, Перми, Южно-Сахалинске, Иваново, Архангельске, Тюмени, Хабаровске, Великом Новгороде и на федеральной территории «Сириус».

В.Фальков обсудил с губернаторами такие вопросы, как определение земельных участков и передача их в собственность регионов, подписание концессионных согла-

шений, разработка проектной документации и определение целевого назначения объектов кампусов. Представители регионов рассказали, в свою очередь, о ходе реализации проектов.

Отдельное внимание министр уделил строительству кампуса в Сахалинской области. Уже получено положительное заключение Главгосэкспертизы на первый объект - общежитие на 1500 мест. На этой неделе ожидается положительное решение и по второму - научно-образовательному центру.

Подобные заседания рабочей группы с участием губернаторов будут проводиться не реже одного раза в квартал, сообщает пресс-служба Минобрнауки. Следующее совещание состоится в конце июня. Представители министерства во главе с В.Фальковым в ходе стратегических сессий посетят все регионы.

Всего в рамках нацпроекта «Наука и университеты» до 2030 года планируется выделить более 174 миллиардов рублей на реализацию 17 проектов кампусов мирового уровня. Новые пространства для обучения и досуга, комфортные условия для проживания будут обеспечены более чем для 60 тысяч студентов. ■

Что в сумме?

Опубликован очередной Национальный агрегированный рейтинг

Состоялся официальный релиз Национального агрегированного рейтинга-2023. Он выходит уже в пятый раз и за прошедшее время де-факто стал единой шкалой оценивания для системы высшего образования. В поле зрения НАР попали самые разные вузы - от крупных столичных до небольших региональных.

НАР принял во внимание 12 популярных и авторитетных рейтингов: «Интерфакс», RAEX, Forbes, Superjob, HeadHunter, по данным мониторинга эффективности вузов Минобрнауки и другие. При конструировании агрегированного рейтинга применен «мягкий» математический аппарат, позволяющий минимизировать недостатки отдельных

систем оценивания и учитывать самые значительные достижения вузов. В этом году использована своя методика для творческих и спортивных вузов. Учтены также особенности монопрофильных вузов.

В итоге 686 вузов распределены по 10 лигам. Большая часть университетов Премьер-лиги - это вузы, которые являются участниками проекта «Приоритет 2030» (36). В Премьер-лиге - 21 научно-исследовательский университет, 7 федеральных и 3 опорных университета. Из 44 вузов практически треть (16 вузов) - это вузы Москвы, четыре - Санкт-Петербурга, три - Новосибирска, по два - Томска, Казани, Барнаула и Уфы. ■

С учетом дипломатии

В Концепцию внешней политики РФ включены положения, касающиеся науки

Владимир Путин подписал Указ «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации».

В документе, в частности, указывается, что Россия намерена уделять приоритетное внимание содействию научно обоснованным неполитизированным международным усилиям по ограничению негативного воздействия на окружающую среду (включая сокращение выбросов парниковых газов), по сохране-

нию и повышению поглощающей способности экосистем. Приоритетное внимание будет также направлено на повышение эффективности международных научных исследований в сфере здравоохранения. А для усиления роли России в мировом гуманитарном пространстве будут развиваться механизмы общественной дипломатии с участием представителей экспертного и научно-общественного сообществ. ■

Портреты звездочетов

Выпущен справочник «Астрономы России»

К 300-летию РАН опубликован справочник «Астрономы России», содержащий информацию об астрономах, работавших и работающих в нашей стране с 1917 года и до наших дней и внесших в ее развитие достаточно весомый вклад.

Издание представляет собой коллективный портрет отечественной астрономической науки. Справочник издан на двух языках - русском и английском. Он был подготовлен под эгидой Научного совета Отделения физических наук РАН по астрономии. ■

Фото Николая Степаненкова



Такие дела

Знаки доверия

Авторитет РАН и ее профессорского корпуса идет в рост

Надежда ВОЛЧКОВА

Общее собрание профессоров Российской академии наук было посвящено подведению итогов работы сообщества за прошедший период и обсуждению планов на перспективу с участием руководства Академии наук.

Сегодня в рядах профессоров состоят 715 человек, среди них - 71 член-корреспондент РАН и 16 академик. Многие из них находят возможность наряду с напряженной исследовательской деятельностью нести серьезную общественную нагрузку, оправдывая присвоенное звание и содействуя росту престижа корпуса.

О достижениях сообщества, связанных с работой в экспертных советах РАН, научной дипломатией, совершенствованием законодательства в составе рабочих групп парламента, реализацией Стратегии научно-технологического развития и национальных проектов, обновлением научной инфраструктуры и исследовательской базы, образовательной деятельностью, популяризацией науки, рассказал председатель Координационного совета профессоров Александр Лутовинов.

Профессора РАН стремятся содействовать решению стоящих

перед академией задач, поэтому они внимательно выслушали выступление президента РАН Геннадия Красникова, обозначившего направления, на которых в настоящее время сосредоточены основные усилия руководства академии.

Одна из ключевых целей - укрепление авторитета Академии наук как главного экспертного органа страны. Необходимо покончить с практикой, когда каждое ведомство формирует лояльный к своим проектам пул рецензентов, заявил Г.Красников. Выполняя поручение власти по организации высокопрофессиональной неподвзвоятой научной экспертизы, РАН включилась в оптимизацию действующих экспертных советов. Эта деятельность встречает одобрение правительства и Администрации Президента РФ. Подтверждением растущего доверия к академии стало, в частности, увеличение числа заказов на экспертные заключения. В прошлом году РАН провела примерно 37,5 тысячи экспертиз, а уже в первом квартале 2023-го их число достигло около 20 тысяч.

В тот же день, когда происходило собрание профессоров, состоялась встреча главы РАН с вице-премьером Дмитрием Чернышенко, на которой обсужда-

лась подготовка нормативных правовых актов, направленных на реализацию закона о научной и научно-технической экспертизе. Документ принят Госдумой в первом чтении, ведется разработка соответствующих подзаконных актов. Предполагается, что Академия наук станет координатором национальной экспертной системы в научно-технологической сфере.

РАН получает все больше полномочий, связанных с оценкой планов и отчетов научных коллективов, выполняющих государственное задание на фундаментальные и поисковые исследования. Теперь эксперты академии анализируют темы не только с учетом их актуальности и значимости, но и с точки зрения востребованности научных результатов.

Об «оцифровке» критериев востребованности речь пока не идет, пояснил Г.Красников. Перспективы использования получаемых результатов для решения актуальных задач в разных областях знаний будут оценивать научные советы РАН, а возможность применения достижений ученых для развития технологической сферы определяют министерства, ведомства, корпорации, формируя заказ на необходимые им разработки. Обсуждается вопрос

о предоставлении Академии наук права организовывать исследования в тех направлениях, которые экспертное сообщество признает наиболее перспективными.

Академия готовится вывести на новый уровень и научно-методическое руководство исследовательскими организациями. На днях вышло постановление правительства, в соответствии с которым в экспертную орбиту

“

Самое важное на сегодня - продуктивное участие профессоров в работе отделений РАН, нагрузка на которые постоянно растет.

РАН вошел Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт». Г.Красников сообщил, что Академия наук и Курчатовский институт будут совместно оттачивать инструментарий научно-методического руководства.

Постепенно расширяются функции научных советов РАН.

Их все чаще привлекают к формированию и научному сопровождению программ развития исследований, прогнозной оценке состояния конкретных областей и подготовке предложений по их стратегическому развитию на долгосрочный период.

В выступлении Г.Красникова шла речь также о расширении участия академического сообщества в поддержке и развитии международных контактов, обучению кадров высшей квалификации, работе по созданию четвертого, Санкт-Петербургского, отделения РАН, подготовке к празднованию 300-летия Академии наук.

Что могут сделать профессора РАН для еще более успешного продвижения академии по обозначенным траекториям?

Отвечая на этот вопрос, Г.Красников заявил, что самое важное на сегодня - продуктивное участие профессоров в работе отделений РАН, нагрузка на которые постоянно растет. При каждом отделении - профильном и региональном - необходимо сформировать бюро профессоров, члены которых должны быть в курсе обсуждаемых на заседаниях бюро отделений проблем и при необходимости оперативно подключать коллег к их решению.

Был представлен опыт значительно продвинувшегося в укреплении такого взаимодействия Отделения медицинских наук (ОМН) и идущих по его стопам отделений нанотехнологий и информационных технологий, физических наук, химии и наук о материалах, наук о Земле.

Куратор профессоров от ОМН академик Сергей Колесников рассказал, как в отделении стимулируют общественную активность профессоров. Им, например, предоставляется возможность проявить себя, включившись в деятельность совета наставников, осуществляющего «сшивку» между академическим сообществом, базовыми школами РАН, студенческими научными обществами, советами молодых ученых. Работу на благо академии в ОМН считают первой ступенью прохождения в члены РАН и принимают этот показатель во внимание на этапе выборов.

Участники собрания привычно затронули тему институционализации корпуса профессоров - включения положений о нем в устав академии, закон о РАН. Г.Красников выразил готовность решать этот вопрос, отметив, что для начала свою позицию должны обозначить отделения и Президиум РАН.

Вице-президент РАН Степан Калмыков, курирующий работу корпуса, сообщил о готовности оказывать профессорам поддержку в организационных моментах.

Заключительным аккордом мероприятия стала научная сессия, на которой профессора представили достижения своих научных коллективов в областях, связанных с науками о жизни, новыми технологиями и глобальными проблемами развития общества.

Об этой части программы читайте в следующих номерах «Поиска».



В Президиуме РАН

Время Больших

РАН созрела для создания Дата-центра

Андрей СУББОТИН

► Про большие данные (Big Data) сегодня не говорит только ленивый, правда, не все до конца понимают, что же это такое. Под Big Data подразумеваются структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемые горизонтально масштабируемыми программными инструментами. На прошедшем заседании Президиума РАН с докладом «Системный анализ больших данных для наук о Земле» выступил академик Алексей ГВИШИАНИ, который несколько прояснил ситуацию для тех, кто не в курсе.

Алексей Джерменович сразу отметил, что термин «большие данные» часто используется «волюнтаристски, интуитивно», поэтому, при написании доклада, который готовился вместе с академиком Владиславом Панченко, было решено подробнее остановиться на терминологии. Очевидно, потому что иностранная лексика сегодня официально не в моде, А.Гвишиани нашел подходящий синоним Big Data - Бод.

По словам академика, Бод - это формализованная система понятий, имеющая очерченную область применения и снабженная для этого оригинальным программным обеспечением и лежащей в его основе математикой (частью системного анализа). Алексей Джерменович отметил, что термин «Бод» появился недавно - в статье 2008 года Клиффорда Линча (журналиста-ученого) в

журнале Nature по аналогии с терминами «большая нефть», «большие деньги» и т. д.

Два года спустя Бод впервые обрел основные свои характеристики, свойства, известные три V: Volume («объем»), Velocity («скорость») и Variety («разнообразие»). 3V должны при этом иметь значение, существенно превышающие стандартные пороги выборок. Velocity понимается здесь как скорость сбора, передачи, архивирования, научного анализа и роста разнообразия информации. По словам ученого, последнее особенно важно, потому что, если имеется очень много данных, но они одинаковы, не разнообразны, это не есть Бод.

Стало ясно, что в случае с Бод меняется парадигма научных исследований. Изучение информации с целью ответить на вопрос «почему?» сменяется поиском ответа на вопросы «что именно?» и «как действовать?». Для этого во главу угла ставится распознавание корреляций и трендов в гигантских массивах Бод. Так появилось программное обеспечение обработки Бод, альтернативное Системе управления базами данных (СУБД): без требований, жесткой иерархии и однородности данных. Это ПО может обрабатывать как структурированные, так и неструктурированные данные, например, тексты. Бод стали эффективным инструментом внедрения научных результатов в реальный сектор экономики, сокращающим путь от анализа a posteriori к прогнозированию.

Преобразование количества накопленной информации в ка-

чество решений называют «феноменом Бод». Так, с появлением в 2010-х годах шахматных Бод, программы, построенные на принципах 1960-х годов (например, «Каисса» Михаила Ботвинника), сегодня играют на уровне гроссмейстеров (Deer Blue, AlphaZero). Аналогично феномен Бод ярко проявляется в прогрессе продуктов искусственного интеллекта, таких как Google Translate или Chat GPT, когда система искусственного интеллекта может продолжать писать текст самостоятельно.

Такой прогресс достигнут не от того, что «поумнели» алгоритмы, пояснил ученый. «В основном это происходит потому, что данные стали просто гигантскими по объему, разнообразными и они очень быстро поступают и обрабатываются», - отметил он.

Важным базовым понятием является «масштабируемость», - отметил А.Гвишиани. - Информационная система (система данных и их обработки) называется масштабируемой, если она обладает возможностью наращивания вычислительных и системных ресурсов без структурных изменений системы и способна увеличить свою производительность пропорционально дополнительным ресурсам.

Масштабирование бывает горизонтальным и вертикальным. Вертикально масштабируемая система увеличивает свою производительность за счет усиления каждого компонента системы, без изменения программ (простыми словами, усиливается каждый компьютер системы). Горизон-

тально масштабируемая система делает это за счет добавления к системе новых компонентов. При этом может требоваться модификация программ для полноценного использования добавленных ресурсов (то есть система позволяет добавлять новые компьютеры, и это может происходить физически или виртуально).

Создание Бод - это процесс, разворачивающийся во времени. Бод формируются из первоначального ядра обычных, «маленьких», данных развертыванием во времени одновременно каждого из трех V. По словам А.Гвишиани, «процесс этот имеет начало, но не имеет конца». Классическим и очевидным примером Бод является сеть Интернет со всеми ее составляющими информационными потоками. Если, например, за отправную точку взять 2010 год, когда объем данных в мире составлял несколько зеттабайт (1 зеттабайт - это 10 в 21-й степени байт), то к 2025 году прогнозируется его рост свыше 160 зеттабайт.

Алгоритмическая модель работы с Бод - международная платформа Map Reduce (Google, 2004),

созданная совместными усилиями множества ученых из разных стран. Это модель параллельной обработки Бод на компьютерных кластерах путем разделения задачи на независимые части: в процессе вычислений Map входные пары ключ/значение преобразуются в выходные пары ключ/значение. Эта задача реализуется с помощью программы HADOOP для структурированных и неструктурированных Бод. Она альтернативна СУБД (Oracle, SQL и проч.). Такой подход практически гарантирует неуничтожаемость данных и отказоустойчивость системы.

- Map Reduce - открытая система, ее не затронули санкции, - отметил А.Гвишиани. - Так что эти идеи можно использовать. HADOOP - тоже открытая система, но она находится под санкциями, и это - вызов отечественным ученым, инженерам и коммерческим компаниям. Работы в этой области ведутся.

Докладчик «помечтал» о том, как можно создать Бод Российской академии наук.

- Для этого нужны три вещи, - сказал он. - Первая - источники данных. Замечу, что такие источники у нас есть: кроме огромного запаса данных, которые производятся институтами РАН и Минобрнауки, в самой РАН есть колоссальное количество Бод. Это тексты документов, которые экспертирует Академия наук, - сказал Алексей Джерменович. - Я бы предложил оставить эти тексты в РАН (пока они уничтожаются спустя несколько лет), а из них делать Бод.

По словам ученого, при наличии Бод нужно также создать саму оболочку дата-центра. То есть необходимо помещение с большими электрическими ресурсами, мощными резервными энергогенераторами, непрерывным, неуничтожаемым кондиционированием, системой гарантированного пожаротушения и круглосуточным сервисом дежурных инженеров.

“
Бод стали эффективным инструментом внедрения научных результатов в реальный сектор экономики, сокращающим путь от анализа a posteriori к прогнозированию.

И, конечно, необходима команда специалистов.

Также академик рассказал об использовании больших данных в науках о Земле. Сегодня к ним можно отнести метеорологические данные, которые составляют петабайты (10^{15} Б) информации, данные дистанционного зондирования Земли, которые к 2025 году должны достичь объема 300 экзбайт (10^{18} Б). Сотни терабайт (10^{12} Б) информации накоплены в международной сети экологических наблюдений станций SMEAR, данные глобального сейсмического мониторинга, включая временные ряды сейсморегистрации, измеряются в петабайтах (10^{15} Б), информация геофизической разведки и поиска полезных ископа-

емых копится со скоростью 100 петабайт в сутки, данные горнодобывающих и перерабатывающих комплексов - 130 терабайт в год. Региональные мультидисциплинарные данные по Арктической зоне РФ составляют экзбайты. Многие другие данные также могут стать большими, подчеркнул ученый.

А.Гвишиани напомнил, что РАН является членом Международного института прикладного системного анализа (IIASA). Он был создан в 1972 году в Австрии и расположен на правах аренды за 1 евро в год в здании Лаксенбургского дворца (пригород Вены). Учредителями выступили СССР, США, Австрия. Сегодня членами IIASA являются 22 страны. В ин-

ституте постоянно работают 300 ученых из разных стран, включая порядка трех десятков специалистов из России. IIASA вносит весомый вклад в решение глобальных проблем, выполняя междисциплинарный системный анализ информации по экологическим, социальным, технологическим, экономическим и сельскохозяйственным тематикам. Сотрудничество с IIASA координирует Комитет по системному анализу РАН (КСА), председателем которого является вице-президент РАН В.Панченко.

В заключение академик рассказал о Бод в реальном секторе экономики, отметив, в частности, что более половины крупных российских компаний различной направленности (маркетинг, торговля,

банковская сфера и страхование, машиностроение и проч.) уже более трех лет используют Бод в своей деятельности. Заинтересованность в работе с Бод при взаимодействии с РАН и ее институтами обозначили ПАО «Уралкалий», АО «НИИАС» (РЖД), компания «Металлинвест», АК «АЛРОСА» (ПАО), ПАО «Газпром», Национальная компьютерная корпорация и др.

Трудности при работе с Бод-проектами тоже есть. Самые значительные из них - нехватка кадров для ведения проектов, сложность выбора подходящей архитектуры/инструментов и необходимость капитальных вложений.

В.Панченко поблагодарил своего содокладчика «за академическую подачу проблемы».

- Мы в Академии наук переходим на сложную систему экспертных оценок практически всех российских научных проектов, в том числе крупных, - сказал Владислав Яковлевич. - Поэтому мне представляется крайне важным развитие подхода для создания дата-центра РАН, в котором смогут «впитать» всю ту информацию, которой мы располагаем, для проведения корректной и быстрой экспертизы. IIASA доступно очень широкое информационное поле, и организация не исключала Россию из своих рядов. Это открытый канал в Европу и весь мир, позволяющий российским ученым до сих пор получать уникальную информацию о глобальных проектах. ■

Фото предоставлено пресс-службой НМИЦ им. академика Е.Н.Мешалкина



Первопроходцы

Операция в шторм

Новосибирские хирурги спасли пациента с редким видом аритмии

Ольга КОЛЕСОВА

► «Электрический шторм» - это идущие один за другим приступы фибрилляции желудочков, фактически остановка сердца. Изредка такие осложнения бывают после инфаркта миокарда. Без своевременной реанимации больные погибают.

На днях в России третий раз была проведена кардиохирургическая операция по устранению угрожающей жизни аритмии в условиях экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО). Это произошло там же, где и предыдущие два хирургических вмешательства - в Национальном медицинском исследовательском центре им. академика Е.Н. Мешалкина (НМИЦ им. Е.Н. Мешалкина),

так что технологию можно считать внедренной в клиническую практику.

65-летнего новосибирца с «электрическим штормом» доставили в Центр Мешалкина из городской больницы после неоднократной реанимации. Аритмологи НМИЦ имплантировали ему кардиовертер-дефибриллятор, который автоматически дает разряд внутри тела. Параллельно вели медикаментозные попытки снять состояние «шторма», однако лечение не давало эффекта. К этому добавилось тяжелое психологическое состояние пациента - он был измотан бесконечной реанимацией.

- Помимо тяжелого стресса для психики каждый новый удар разряда дефибриллятора - это серьезная травма для сердца. Она

спасает жизнь сиюминутно, но укорачивает в перспективе, усугубляя сердечную недостаточность, - комментирует заведующий отделением хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции Виталий Шабанов. - Приняли решение провести хирургическое лечение аритмии методом радиочастотной абляции (РЧА) в условиях ЭКМО.

В ходе малотравматичной операции РЧА - «прижигание» аритмических очагов в сердечной мышце - хирурги через крупный сосуд под рентген- и ультразвуковым контролем ввели в сердце катетер, спровоцировали жизнеугрожающую аритмию, выявили и поочередно ликвидировали ее очаги. Аппарат ЭКМО при этом частично взял на себя насосную

функцию сердца для поддержания кровотока. В случае остановки сердца устройство полностью заменило бы его функцию.

Стоит отметить, что НМИЦ им. Е.Н.Мешалкина прекрасно оснащен технически. Недавно в центр поступил аппарат УЗИ нового поколения для 3D-визуализации аритмологических операций. Новый прибор получен в рамках национального проекта «Здравоохранение» и обладает уникальным датчиком, который вводится во время операции через крупный сосуд в полость бьющегося сердца. Цель такого УЗИ - мониторинг хода операции, непрерывный контроль состояния стенки перикарда и всех структур сердца, к которым прикасается инструмент хирурга. Данные УЗИ легко



Данные УЗИ легко интегрируются с системой навигации, установленной в рентген-операционной, и дополняют на мониторах 3D-изображение сердца, по которому, как по карте, ориентируется хирург.

интегрируются с системой навигации, установленной в рентген-операционной, и дополняют на мониторах 3D-изображение сердца, по которому, как по карте, ориентируется хирург.

- Теперь мы можем видеть полости сердца изнутри, «покрыться» по сторонам и рассмотреть сосуды, стенки, клапаны, участки миокарда, поврежденные инфарктом, глубину каждого рубца, но самое главное - контролировать контакт нашего катетера с сердечной тканью, чего рентген не показывает, - объясняет В.Шабанов.

Операция РЧА, о которой говорилось выше, шла 6 часов. Послеоперационное наблюдение не зафиксировало у пациента ни одного сбоя сердечного ритма, он выписан. Но главное достижение, по словам генерального директора центра профессора Александра Чернявского, состоит в том, что в арсенале российских кардиохирургов появилась новая технология. ■

Фото Николая Степаненкова



Взгляд на проблему

Молодым везде дорога?

Изучение документов заставляет в этом усомниться

Елизавета ПОНАРИНА

► «Когда-нибудь вы сами приятно поразитесь, какие вы умные, как много и хорошо умеете...». Дочитать фразу Жан-Жака Руссо, проецируемую на экран зала, где вот-вот начнется бюро Отделения сельскохозяйственных наук РАН, я не успела - картинка сменилась. Дальше пошли цитаты из творчества М.Ломоносова, К.Ушинского, Л.Толстого... Они ненавязчиво настраивали на осмысление главной темы, заявленной в повестке дня: «Подготовка поколения молодых ученых в научных учреждениях».

Открывая заседание, академик-секретарь отделения Яков Лобачевский отметил, что выездное бюро собралось в Федеральном научном агроинженерном центре ВИМ потому, что здесь наработан огромный опыт подготовки молодых исследователей - магистрантов, аспирантов.

Начали эту работу здесь еще лет 12 назад. И когда 2023-й был объявлен Годом педагога и наставника, порадовались готовности страны уделять больше внимания воспитанию и образованию молодежи, ведь, как заявил на Госсовете пре-

зидент В.Путин, технологическую независимость России могут обеспечить только высокообразованные, квалифицированные специалисты. «Но за такие кадры, а значит, за технологический суверенитет страны, - признал премьер-министр М.Мишустин, выступая в Госдуме, - в ближайшее время еще предстоит побороться».

Как, какими силами?

Сообщение доктора технических наук Юлии Ценч, замдиректора ВИМ по образовательной деятельности, по сути, и было ответом на эти вопросы.

- Для интеллектуализации сельского хозяйства, улучшения условий и повышения безопасности труда аграриев надо увеличивать наукоемкость отрасли. Ради этого нужно максимально сконцентрировать все имеющиеся ресурсы, в первую очередь кадровые, - начала Юлия Сергеевна. - Постепенно «вымываются» специалисты со средним уровнем подготовки, но для внедрения автоматизации, цифровизации, достижений генетики требуются люди, владеющие современными компетенциями. Есть они? Желая показать, как важен возрастной состав ученых в

российском агросекторе, Ю.Ценч в презентации задействовала цвета, применяемые в светофоре. Зеленым обозначила малочисленную группу молодых ученых до 40 лет, желтым - группу от 40 до 64 лет, а красным - ветеранское поколение ученых, создавшее фундамент отечественной сельскохозяйственной науки. Так вот, по данным докладчика, в первое десятилетие XXI века в сельскохозяйственных науках России доминировал предостерегающий красный - на диаграмме больше всего места занимали ученые, перевалившие середину седьмого десятка лет. Самой же результативной группой по эффективности оказались ученые от 40 до 64 лет. Но их было меньше всего. В связи с распадом Советского Союза многие тогда еще молодые ученые ушли из науки, а другие не пришли.

Картинка, отражающая ситуацию второго десятилетия XXI века, результативнее: больше 70% - цвет зеленый. Явно уменьшилось число корифеев преклонного возраста. Пора радоваться? Не стоит: время летит быстро, а за последнее десятилетие в агронауку пришло мало молодых. Что же делать?

Опыт ВИМ показывает: в научную магистратуру должны приходиться выпускники бакалавриата с индивидуальными творческими способностями и сложившимся интересом к научной деятельности. Таким образом, на этапе бакалавриата обязательно сотрудничество с ведущими вузами страны: Российским государственным аграрным университетом - МСХА им. К.А.Тимирязева, МГТУ им. Н.Э.Баумана, Донским техническим университетом, Московским политехническим университетом и др.

Очень важно организовать формирование мотивации и выявление первичных способностей к научной деятельности у старшеклассников через профориентацию и подготовку целевого обучения. А главное - реализовывать непрерывную систему профессионального образования подготовки научных кадров как воспитание молодых исследователей для научных учреждений на основе преемственности (магистратура - аспирантура - докторантура), учитывающей специфику научного учреждения.

В том же духе выступала Галина Кухарчик, профессор, заместитель директора Института медицинского образования Национального медицинского исследовательского центра им. В.А.Алмазова. Будучи одновременно замдиректора Института по учебной и методической работе и деканом лечебного факультета, она четко представляет, кого требуется готовить. Поэтому она говорила об острой необходимости владеть знаниями по использованию в здравоохранении искусственного интеллекта, IT-технологий, в том числе дополненной реальности. По ее мнению, возвращение к практике подготовки специалиста, а не бакалавра сейчас для страны - главное.

Отказ от Болонской системы, ее бессмысленность при обретении технологического суверенитета оказались в центре внимания. Выступающие с досадой вспоминали имена тех, кто лет 20 назад заставил высшую школу перейти на бакалавриат. Имена знакомые, но... будем

“ Надо инициировать принятие документа, который фиксировал бы элемент трудового воспитания, первичной производственной практики и вообще позволял бы школьникам пройти профобучение с получением соответствующего сертификата.

честны: как когда-то руководство страны считало, что возможен экономический альянс стран от Лиссабона до Владивостока, так и большинство из нас готово было на ура принимать манеры, методики, все эти MBA и PhD, якобы открывавшие нашим детям путь на Запад. Считалось, что, усвоив уроки, мы полноправно войдем в семью цивилизованных народов, где наука живет без границ. Потом, правда, выяснилось, что на Западе для нас мест под солнцем не заготовлено, что ЕС не семья, а цивилизованность позволяет толпой грабить и гробить конкурентов. Ну, а дальше Россию с доброй сотней национальностей, проживающих на ее территории, вообще решили отменить заодно с русской культурой, историей и православием. Напрочь. Морок рассеялся, и мы поняли, что надо возвращаться к своим корням: традициям, вузам, уважению к Академии наук и планам по подготовке специалистов.

Только не стоит разворачиваться «все вдруг», надо вместе освободить от наносного наше отечественное профессиональное образование, укрепить его современными технологиями. Не зря же появились документы, позволя-

ющие организовывать специалитет научным институтам. Об этом говорили академики Ю.Лачуга, Н.Долгушкин, Г.Карлов. Вице-президент РАН И.Донник напомнила и о пользе ведения профориентационной работы со школьниками, и об опасности отсутствия в дипломах слова «инженер». Глава Центра УМО подготовки кадров для АПК В.Бердышев тоже возмущался: где инженер агробизнеса, инженер-мелиоратор, инженер сельхозмашиностроения? Без них о технологическом суверенитете и продуктовой независимости будем только разглагольствовать.

А выступление членкора РАН Владимира Новикова, ректора Российской академии кадрового обеспечения агропромышленного комплекса, вообще многие восприняли как ушат холодной воды.

- У нас по стране 54 аграрных вуза, - привел ряд цифр Владимир Геннадьевич, - угадайте сколько во всей нашей системе в 2021 году защитилось докторов наук? Пять. А кандидатов? 147. Число исследователей до 29 лет критично мало. Надо выстраивать работу с советами молодых ученых, заниматься ранней профессионализацией - буквально с аграрных классов,

малых академий, учебно-научных лабораторий в сельских школах. А по поводу возвращения к специализации... Давайте посмотрим нормативные документы, регламентирующие этот процесс в научных институтах. Первое: институт должен уже иметь лицензию, опыт работы в магистратуре по 25 направлениям образовательной подготовки. 5% исследований должны вестись с иностранными организациями, а научная значимость кадров - оцениваться по публикационной активности, зафиксированной в международных базах цитирования. Кто готов соответствовать этим критериям? Немногие. Большинству из наших структур реальнее получить право вести дополнительную профессиональную переподготовку и профобучение детей, ведь сейчас они, закончив агроклассы, не получают никакого документа об этом, не имеют никаких преференций для поступления в сельхозвузы. Надо инициировать принятие документа, который фиксировал бы элемент трудового воспитания, первичной производственной практики и вообще позволял бы школьникам пройти профобучение с получением соответствующего сертификата. А пока на него можно принять только тех, кто предоставит паспорт и СНИЛС.

Вице-президент РАН Николай Долгушкин отметил актуальность обсуждаемой темы: «Это, по сути, мы обсуждаем будущее нашей отрасли, российского сельского хозяйства. Наши сегодняшние успехи во многом объясняются тем, что мы адаптировали западные технологии к своим условиям. Но 24 февраля 2022 года ситуация резко изменилась. Инженерные кадры сегодня востребованы как никогда. Мы возрождаем тракторное, сельхозмашиностроение, растет дефицит высокопрофессиональных специалистов. В РАН мы эту проблему предвидели, еще два года назад по инициативе академии состоялись парламентские слушания о научном и кадровом потенциале страны. Нам очень много предстоит сделать и при этом помнить: квалифицированные кадры нужны и в науке, и в отрасли. Чтобы мы могли предлагать сельскому хозяйству инновационные идеи, нужна ранняя профориентация, так как предлагать новое - дело молодых. Наша задача - координировать усилия, чтобы помочь молодым состояться как исследователям».

Завершая обсуждение, академик-секретарь отделения Яков Лобачевский отметил эффективность целостной непрерывной системы подготовки молодых научных кадров в Федеральном научном центре ВИМ. Многолетняя целеустремленная работа позволила коренным образом улучшить кадровый состав центра, вырастить новое поколение молодых ученых. Этот опыт и разработанные технологии подготовки необходимо перенимать другим институтам отделения.

Закончилось мероприятие торжественно: директор ВИМ академик РАН Андрей Измайлов вручил дипломы кандидатов наук двум молодым людям - Юлии Лопатиной и Николаю Сазонову. Они были рады получить документы в такой необычной обстановке и явно настроены на работу во имя аграрной науки. Что ж, тут есть повод до конца вспомнить фразу Жан-Жака Руссо, что предвещала заседание. Она звучит как напутствие: «Вы сами приятно поразитесь, какие вы умные, как много и хорошо умеете, если будете постоянно работать над собой, ставить новые цели и стремиться к их достижению».

Первые шаги

Каждому Кулибину - по медали

Юные изобретатели впечатлили разработками

Татьяна ЧЕРНОВА

Более тысячи талантливых ребят съехались в Москву из самых разных уголков страны, чтобы принять участие в Международном форуме научной молодежи «Шаг в будущее». Целую неделю школьники, воспитанники кадетских корпусов и суворовских училищ, студенты колледжей, техникумов и начальных курсов вузов показывали свои разработки на тематической выставке, слушали лекции, участвовали в мозговых штурмах и соревновались друг с другом в изобретательности.

Событие объединило творческую молодежь из десяти стран Европы, Азии и Африки и стало крупнейшим мероприятием, организованным в рамках Десятилетия науки и технологий. География форума охватила 231 город и 459 сельских населенных пунктов. Организатором традиционно выступил Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана.

- Попасть на форум было непросто, в 50 региональных соревнованиях боролись более 16 тысяч молодых исследователей и разработчиков, - отметил руководитель программы «Шаг в будущее» Александр Карпов. - В острой конкурентной борьбе были определены самые активные, они прошли в финал и приехали в Москву для участия в

очном этапе. Так что мероприятие собрало цвет российской молодежной науки и талантливых сверстников из-за рубежа.

В этом году «Шаг в будущее» посвятили выдающемуся авиаконструктору Андрею Туполеву - знаменитому выпускнику Императорского Московского технического училища, ныне - Бауманки. Однако тематика форума не была сконцентрирована лишь на авиационной отрасли, организаторы постарались охватить все самые актуальные области инженерных, точных, естественных и социально-гуманитарных наук. Вот лишь часть направлений, попавших в фокус молодых изобретателей: альтернативная энергетика, биоинженерия, умные машины, робототехника, искусственный интеллект, инжиниринг здоровья, новые материалы, освоение космоса, квантовая физика, модная индустрия, виртуальный мир, цифровая экономика и ряд других.

- Всегда очень радует, когда видишь ребят, глубоко погруженных в технические вопросы, - рассказал один из членов жюри, профессор МГТУ им. Н.Э.Баумана Валерий Наумов. - Даже ученые порой удивляются, какие разработки привозит молодежь и какие конструктивные вопросы она решает. Да, сейчас нельзя сказать, что молодые люди очень активны в технологии, но те



Фото Сергея Кушлевича, пресс-служба МГТУ им. Н.Э.Баумана

«Даже ученые порой удивляются, какие разработки привозит молодежь.»

немногие, кто идет, - лучшие из лучших!

Среди изобретений, показанных на выставке, большинство было посвящено медицинской и военной тематике. Но встречались и другие любопытные идеи. Например, робот-жук, призванный помогать спасателям находить людей под завалами, или виртуальный манипулятор, позволяющий управлять промышленным оборудованием издалека. Все изобретения оценивались авторитетным жюри, состо-

ящим из представителей высшей школы. По результатам отбора, самые выдающиеся Кулибины получили медали и другие призы в различных номинациях.

- Я ждал победы, готовился упорно, - поделился впечатлениями с «Поиском» победитель в номинации «Лучший инновационный проект» восьмиклассник Всеволод Резванов из Челябинска. - Моя разработка DELTA-робот - промышленная фасовочная машина, обладающая высокой точностью и

скоростью. На основе кинематики своего робота я создал 3D-принтер, который обошелся в два раза дешевле своих аналогов и не уступил им в качестве печати. Робот произвел впечатление, и я уже получил предложения на покупку моей разработки.

Но вручением торжественных наград «Шаг в будущее» не завершился, поскольку в 2023 году впервые было решено провести мероприятие в два этапа: и в реальности, и виртуально. Так, традиционная выставка и форум стали лишь первым этапом. Второй - дистанционный - проведут под конец весны, и там будут уже другие награды, другие победители. «Поиск» продолжит следить за молодыми талантами.

Фото предоставлено ИКИ РАН



Условия в приполярных областях естественного спутника Земли существенно отличаются от условий в средних и низких широтах, куда садились «Луны» и «Аполлоны».

Горизонты

«Луны» на пути к Луне

Российская космонавтика реализует грезы поколений



Лев ЗЕЛЕНЬКИЙ, академик РАН, научный руководитель ИКИ РАН



Анатолий ПЕТРУКОВИЧ, член-корреспондент РАН, директор ИКИ РАН

► В июне этого года на космодром Восточный отправят автоматическую межпланетную станцию «Луна-25». Ее старт на ракете-носителе «Союз-2» запланирован на 13-14 июля. Не секрет, что судьба этого проекта сложная: у него менялись имя и внешний облик, дата запуска и научная аппаратура. Сегодня «Луна-25» - это первая российская лунная миссия и первый проект новой отечественной лунной программы, конечная цель которой - освоение Луны человеком. То, о чем мечтали поколения конструкторов и исследователей, должно воплотиться в жизнь.

Лунная программа - одно из основных направлений Федеральной космической программы России. В ней предусмотрены и продолжение фундаментальных исследований Луны как небесного тела Солнечной системы и спутника Земли, и подготовка первого этапа освоения ее человеком.

Чем замечательна Луна (кроме того, что, по мнению Козьмы Пруткина, она весьма полезна че-

ловеку, поскольку светит ночью, а не днем, когда и так все видно)? Это самый большой относительно основной планеты спутник в Солнечной системе. Это стабилизатор вращения Земли, благодаря ей направление земной оси почти неподвижно в отличие, например, от Марса, где полюса периодически начинают «смотреть» на Солнце. Это, возможно, наш щит от комет, пролетающих рядом с Землей на протяжении всей истории нашей планеты. Это, вполне вероятно, один из генераторов жизни. Благодаря морским приливам и отливам, возникающим из-за гравитационного воздействия Луны (в прошлом оно было еще сильнее), развитие жизни на нашей планете могло пойти быстрее. Наконец, это самое близкое к Земле другое небесное тело.

Словом, обстоятельств достаточно, чтобы считать наш естественный спутник одним из самых любопытных объектов для изучения. Собственно, первые «подходы» к исследованию Луны непо-

средственно на ее поверхности были сделаны почти сразу после начала космической эры: аппарат «Луна-1» был запущен 2 января 1959-го, ровно через два года после полета первого спутника Земли. Первой же на поверхности Луны оказалась «Луна-2», стартовавшая 12 сентября 1959 года.

Темпы развития лунных исследований в 1950-1960-е годы потрясут. Между СССР и США развернулась настоящая лунная гонка. Благодаря ей всего за одно десятилетие был сделан фантастический рывок - человечество научилось проводить мягкие посадки автоматических станций (советские «Луны») и пилотируемых аппаратов («Аполлоны» США), на Землю были доставлены образцы лунного грунта, впервые по поверхности другого небесного тела поехали радиоуправляемые планетоходы. От первого человека в космосе до первого человека на Луне прошло всего восемь лет!

И, что особенно важно, лидеры двух противоборствующи-

х государств Н.С.Хрущев и Дж.Ф.Кеннеди не забывали об изучении Луны даже в годы очень острого политического противостояния, в разгар холодной войны. Более того, протоколы их переговоров в Вене перед Берлинским кризисом содержат упоминания об обсуждениях возможного сотрудничества в исследованиях Луны.

К сожалению, первый этап изучения Луны закончился вместе с окончанием лунной гонки. Первыми человека на поверхность Луны высадили США. СССР сконцентрировался на автоматических аппаратах, в частности, на Луне работали два лунохода, реализованы три возврата грунта. Но и номинальные победители утратили к Луне интерес - последний пилотируемый полет по программе «Аполлон» произошел в декабре 1972 года. А последний советский аппарат лунной программы «Луна-24» доставил образцы лунного грунта на Землю в августе 1976-го. Пилотируемые миссии на Луну опередили свое время - к освоению естественного спутника Земли человечество оказалось не готово.

Но познание природы - бесконечный процесс. Уже на рубеже XX и XXI веков Луна преподнесла сюрпризы. Как оказалось, условия в приполярных областях естественного спутника Земли существенно отличаются от условий в средних и низких широтах, куда садились «Луны» и «Аполлоны». Здесь были найдены признаки значительных подповерхностных запасов водяного льда и некоторых других летучих элементов. Происхождение «вечной лунной мерзлоты» в полярных и припо-

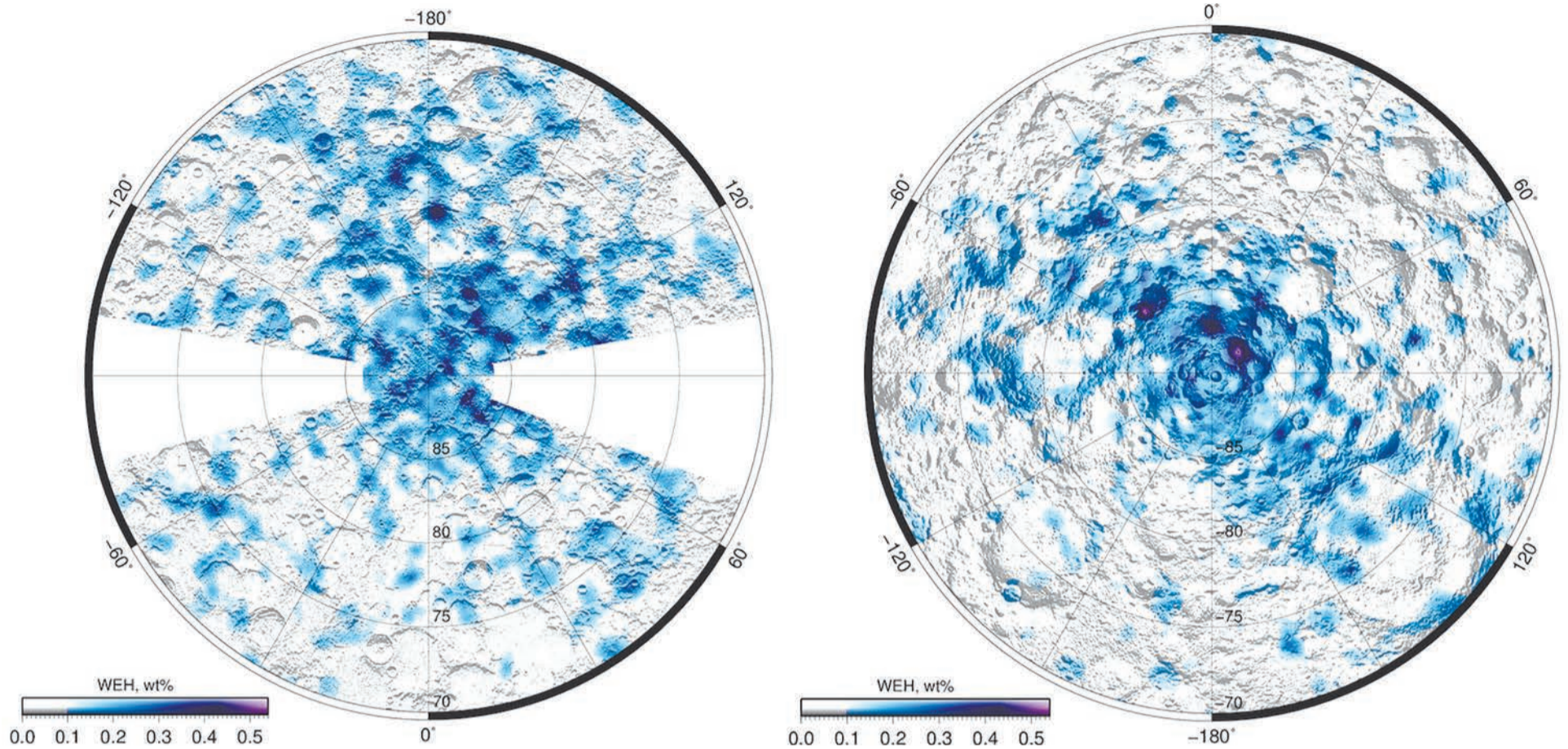
лярных районах пока не ясно. Воду могли принести кометы, которые 4 миллиарда лет бомбардируют поверхность Луны. Если молекулы воды попадут в «холодную ловушку» (вечно затененную область полярного кратера), то они могут сохраняться в ней фактически вечно. Но есть и другое объяснение: молекулы воды могут возникать в приповерхностном слое благодаря взаимодействию протонов солнечного ветра с оксидами металлов, которые входят в состав лунного грунта. Третья гипотеза: некоторое количество воды могло сохраниться в недрах Луны с момента ее формирования и до сих пор постепенно просачивается на поверхность.

Наличие льда на Луне предполагалось еще в середине прошлого века, но убедительные данные были получены с помощью проектов NASA LRO и LCROSS в 2009 году в том числе и нашими соотечественниками. По данным российского нейтронного телескопа ЛЕНД, созданного в Институте космических исследований РАН, в окрестности Южного полюса Луны, на дне кратера Кабео, был обнаружен район с очень существенным содержанием воды в грунте - более 5% по массе. Конечно, это высокий показатель для Луны - на Земле гораздо влажнее, даже в Сахаре можно наблюдать всего лишь в два раза меньшую концентрацию. А вот «лунное болото», по данным ЛЕНД, находится в кратере Шумейкер недалеко от Южного полюса Луны. Меньший процент влаги присутствует и вне кратеров, почти во всей приполярной зоне.

По этим данным, наиболее вероятной кажется гипотеза о «кометном» происхождении лунных льдов. Она привлекательна еще и тем, что кометы могут оказаться в Солнечной системе разносчиками «спор жизни» - сложных органических соединений. Доступ к «архиву» кометной органики, накопленному вместе с кометным льдом за миллиарды лет в лунном полярном «холодильнике», окажется невероятной исследовательской удачей.

Южные полярные области Луны - еще и очень удобный

Карта массовой концентрации водяного льда (в процентах) в северной и южной околополярных областях Луны по данным прибора ЛЕНД, КА LRO (NASA). Изображение А.В. Sanin et al. Icarus, Volume 283, 2017



«полигон» отработки систем для будущего освоения космоса - развертывания обитаемой лунной базы. Кроме запасов льда в окрестностях Южного полюса есть области, где Солнце постоянно или почти постоянно находится над горизонтом, а значит, его можно использовать как источник энергии. Электролиз лунной воды позволит получать водород и кислород - высококачественную топливную пару для межпланетных миссий, которым будет гораздо легче стартовать с Луны, чем с Земли. Если фантазировать о более далеком будущем, то на Луне можно искать и месторождения металлов, которые могли возникнуть в результате падения крупных железных метеоритов.

Современная российская лунная программа, в которой так или иначе учтены все эти соображения, была сформирована Советом РАН по космосу в начале 2010-х годов. Она во многом базировалась на проектах исследования Луны, которые к тому моменту прорабатывались в институтах Академии наук. Однако в новой формулировке большее внимание было уделено предстоящему освоению Луны с учетом новых данных.

Итак, первым проектом российской лунной программы станет космический посадочный аппарат «Луна-25». Название подчеркивает преемственность, связь с советской лунной программой. Основные цели миссии - отработка технологии мягкой посадки и изучение околополярной Луны.

«Луна-25» должна стартовать с космодрома Восточный. В космос и на траекторию перелета к Луне станцию выведет ракета-носитель «Союз-2» с разгонным блоком «Фрегат». В марте 2023 года была названа предполагаемая дата

запуска - 13 июля того же года. Перелет к Луне займет 4,5-5,5 суток. Станция вначале выйдет на низкую полярную орбиту вокруг Луны, на которой пробудет от трех суток до недели, затем совершит торможение и вертикальный спуск.

Сейчас рассматриваются три места посадки. Основное - севернее кратера Богуславский; два резервных - северо-западнее кратера Манцини и южнее кратера Пентланд А. После посадки и проверки работоспособности систем начнется научная программа миссии. Как уже говорилось, основная

исследовать детектор АРИЕС-Л (в части плазменного и нейтрального компонентов экзосферы) и прибор Пмл (в части лунной пыли). Лунная пыль, как показали полеты «Аполлонов», исключительно опасна для техники и особенно для людей, поэтому необходимо тщательно изучить ее, чтобы разработать методы защиты.

Также на борту «Луны-25» установлена телевизионная система, которая будет проводить съемку поверхности во время спуска и посадки, а потом делать панорамные снимки и снимки для контроля работы манипулятора.

150 км и здесь потрудится еще не меньше двух лет.

Научная аппаратура «Луны-26» включает 12 приборов и блок управления данными. Главный ожидаемый стратегический результат этой работы - топографическая карта Луны с разрешением 2-3 метра для планирования будущих миссий и выбора места высадки первых космонавтов. Этим займется прибор ЛСТК. А ЛУМИС снимет поверхность Луны в инфракрасном диапазоне спектра, ЛГНС - в гамма-излучении. Полученные данные помогут определить минеральный сос-

будет оснащена более серьезным набором инструментов. Ее изюминка - устройство для криогенного забора грунта с большей глубины, чем могла сделать «предшественница». Если говорить проще, необходимо взять образец так, чтобы он не нагрелся и сохранил летучие вещества.

Криогенное грунтозаборное устройство ранее разрабатывалось Европейским космическим агентством, но в 2022 году сотрудничество по лунной программе было остановлено. Однако проект «Луны-27» не пострадал - еще ранее было принято решение параллельно разрабатывать подобную отечественную систему. Решение оказалось провидческим.

Также в рамках этой миссии отработают средства и методики обеспечения высокоточной и безопасной посадки. Потом они будут применяться для перспективных лунных посадочных экспедиций.

Дальнейшие этапы лунной программы предусматривают криогенный возврат грунта из полярных областей Луны на Землю, в лабораториях которой можно будет провести всестороннее исследование образцов. Облик миссии «Луна-28» еще не определен, но, возможно, уже в нем решение научных задач будет совмещаться с первыми шагами по построению лунной базы.

В декабре 2022 года было подписано Межправительственное соглашение России и Китая по созданию научной лунной станции (МНЛС). Предполагается, что станция будет развернута уже в ближайшее десятилетие. Это, безусловно, станет важнейшим событием и началом нового этапа освоения Луны - этого седьмого земного континента. ■

“ Ожидается, что «Луна-25» проработает на поверхности Луны не менее года. За ней последует орбитальный аппарат «Луна-26», чей запуск должен состояться в 2027 году. Основная цель - дистанционные исследования Луны с окололунной орбиты, в особенности получение детальной карты Луны в различных видах излучений.

цель «Луны-25» - технологическая, поэтому научных экспериментов запланировано не так много.

Всего в составе «Луны-25» восемь научных приборов. Один из основных - манипулятор ЛМК, который способен раскапывать поверхность Луны на глубину несколько сантиметров. Состав реголита будут изучать лазерный масс-спектрометр ЛАЗМА-ЛР и инфракрасный спектрометр ЛИС-ТВ-РПМ, а также детектор нейтронов и гамма-лучей АДРОН-Р («родственник» уже упомянутого прибора ЛЕНД). Экзосферу Луны - очень-очень разреженную газопопылевую «атмосферу» - будут

Ожидается, что «Луна-25» проработает на поверхности Луны не менее года.

За ней последует орбитальный аппарат «Луна-26», чей запуск должен состояться в 2027 году. Основная цель - дистанционные исследования Луны с окололунной орбиты, в особенности получение детальной карты Луны в различных видах излучений.

Высота первой полярной орбиты, на которой будет работать «Луна-26», составит 50-80 км над поверхностью. Затем после года работы, как предполагается, аппарат перейдет на более высокую полярную орбиту с высотой около

тав поверхности. Радиолокатор РЛК-Л будет исследовать структуру подповерхностных слоев, в том числе искать полости, в которых будущие лунные базы можно укрыть от космической радиации. Другие приборы нацелят на исследования пылевой и плазменной оболочек Луны, неоднородности гравитационного поля. Наконец, на «Луна-26» будет установлен и приемопередатчик УКВ-диапазона для связи и ретрансляции информации с посадочных аппаратов.

Следующий этап программы - посадочная станция «Луна-27», которая в отличие от «Луны-25»

Фото предоставил А. Панин



Изучение древнего аллювия р. Вычегда (Республика Коми).



Информацию о прошлом содержат так называемые природные архивы. Это разнообразные отложения, год за годом накапливающиеся на дне морей, в озерах, болотах.

кались каждые 100 тысяч, а до этого - чаще, примерно раз в 40 тысяч лет. Когда становилось холодно, в высоких широтах, особенно в материковом Северном полушарии, нарастали мощные ледниковые щиты, подобные существующим сейчас в Антарктиде и Гренландии. Толщи льда периодически лежали и на месте современной Москвы, а в теплые эпохи таяли. Это самые долговременные колебания климата в четвертичном периоде. На их фоне происходили менее длительные климатические изменения, доступные нашему чувственному восприятию. Скажем, в моей школьной юности, что прошла в Москве, не могу припомнить новогодних праздников без снега, а сейчас - чуть ли не каждый второй год. Выявить такие климатические перемены в прошлом, понять их причины - значит, представлять механизмы работы климатической системы.

Колебания климата запускают целую цепь перемен в природных системах: меняются растительный и почвенный покров, ареалы животных, сток рек, уровни озер, даже движения земной коры, которая прогибается под тяжестью приходящих ледников, а после их таяния долго «выпрямляется». В свою очередь, эти природные явления оказывают обратное влияние на климат. Получается сложнейшая система, для которой в советской географии давно уже существовал термин «географическая оболочка». А в международной науке его аналог появился лишь недавно, но уже обрел популярность - Earth system («земная система»). Палеогеография занимается реконструкцией этой земной системы в разные эпохи прошлого. Для понимания настоящего важно знать, что происходило в самые недавние по геологическим меркам времена. Поэтому такой интерес представляет изучение четвертичного периода.

- Сейчас мы живем в самую теплую эпоху?

- Да, в теплую фазу 100-тысячелетнего климатического цикла - голоцен. Однако теплая не означает, что не происходят никакие климатические изменения.

Скажем, значительные подвижки климата случались в последнее тысячелетие (к слову, без какого бы то ни было участия человека). В X веке викинги освоили Гренландию и призывали сородичей туда перебираться. Они называли ее (похоже, в рекламных целях) «Зеленой землей» и действительно жили там вплоть до XIV века. А все потому, что тогда происходило так называемое Средневековое потепление климата, продолжавшееся примерно с X по XIII века. Это и позволило человеку освоить высокие широты.

Затем наступил Малый ледниковый период, длившийся до середины XIX века. Сейчас в Копенгагене, Амстердаме и Лондоне даже не каждый год снег выпадает. А тогда голландские и английские художники изображали, как горожане катаются на коньках по замерзшим каналам, а датский сказочник Ганс Христиан Андерсон сочинил «Снежную королеву». Потом опять пришло потепление - и ученые засомневались: может быть, это просто откат в нормальный климатический фон от похолодания Малого ледникового периода? Однако большинство авторитетных исследователей сходится в том, что, как минимум начиная с 1970-х годов, потепление связано с антропогенным воздействием. Не будем углубляться в эту проблему - она в компетенции климатологов. Но палеогеографы способны снабдить научное сообщество информацией о скоростях и величинах климатических потеплений в прошлом и о том, как на них реагировали другие компоненты природы Земли.

- Как долго продлится нынешняя благодать - теплый период?

- По традиции голоцен называют межледниковьем, что подразумевает переход в недалеком (по геологическим меркам) будущем к очередной ледниковой эпохе. Если бы не нарушения человеком климатической системы, то можно было призвать на помощь наши палеоданные. Известно, что продолжительность межледниковий в прошлом составляла 15-20 тысяч лет. Нынешний теплый период продолжается уже почти 12 000 лет, так что осталось еще 3-7 тысяч. Пик тепла уже прошел, и в последние тысячелетия климат Земли постепенно «скатывался» в холодную часть цикла. Правда, наши потомки не сразу заметили бы ее наступление, поскольку переход от межледниковий к ледниковьям всегда был постепенным в отличие от обратного: возврат к голоцену занял всего около 50 лет. То есть родители жили еще в ледниковую эпоху, а внуки уже в межледниковье! Но нужно сделать существенную оговорку: мы не знаем, в какой степени человечеству удалось нарушить естественное действие климатической системы. Нельзя исключать, что скатывание к очередной холодной фазе климатического цикла будет отсрочено или не состоится совсем. Современное глобальное потепление - это временная флуктуация (на десятки или пары сотен лет) или необратимое изменение климата Земли? Это один из главных вопросов, который изучают сейчас специалисты по всему миру.

- Над чем работают палеогеографы Института географии РАН?

Из первых рук

На реконструкции - былое

Палеогеография изучает прошедшее ради понимания настоящего

Подготовил Юрий ДРИЗЕ

► «Прошлое - ключ к настоящему», - убежден член-корреспондент РАН Андрей ПАНИН (на снимке), заведующий отделом и заместитель директора Института географии Российской академии наук. Андрей Валерьевич - палеогеограф, он изучает случившееся на Земле десятилетиями и сотни тысяч лет назад. Ищет

ответы на вопросы, как тогда была устроена наша планета: особенности ее климата, состояние растительности и животного мира... Он твердо верит: без знаний о прошлом не разобраться в сложностях нынешней жизни. Задача палеогеографов - объяснить процессы, продолжавшиеся тысячелетиями, понять, как они или их отголоски ощущаются сегодня. Реконструкции помогают по-

нимать, что происходит сейчас, что произойти может, а чего бояться вовсе не стоит.

- Мы исследуем события четвертичного периода, последних 2,6 миллиона лет истории Земли, - рассказывает А.Панин. - Отличительные черты того времени - резкие колебания климата, чередование холодных (ледниковых) и теплых (межледниковых) эпох. В последний миллион лет они слу-

- Одно из традиционных наших направлений - поиск аналогов современных и будущих изменений природной среды в геологической истории. Долгосрочные климатические прогнозы имеют вид возможных сценариев. И каждый раз надо понять, как на ожидаемые изменения температур и атмосферных осадков отреагируют другие компоненты природной среды, а об этом можно судить по палеоаналогам. Например, мы хотим знать состояние водных ресурсов в конце XXI века, а один из прогнозных сценариев говорит, что климат в это время может быть близок к температурному максимуму середины голоцена (6000 лет назад). По палеогеографическим данным, в то время сток рек Центральной России (в бассейнах Волги и Дона) был меньше современного на 15-20%. Можно сделать вывод, что если потепление про-

должится, то водные ресурсы у нас будут потихоньку сокращаться. Правда, некоторые математические модели климата говорят, что сток рек, наоборот, будет увеличиваться. С чем связано это противоречие? Или модели надо совершенствовать, или климатическая система действительно столь сильно нарушена, что прошлые аналоги «не работают». В любом случае палеоданные показывают направление дальнейшего изучения проблемы. Всех интересует и реакция вечной мерзлоты на потепление климата. Она покрывает 2/3 территории нашей страны. Реконструкция положения ее границы во времена теплого прошлого помогает оценить, куда она может отступить в будущем, где мерзлота сохранится, а где оттаяет. Еще одно направление - изучение частоты проявлений в прошлом разных экстремальных событий: наво-

днений, обвалов в горах, пожаров и т. д. Это тоже важно для прогнозирования. Есть и целый ряд других интересных направлений.

- В каких местностях вы проводите исследования? Собираетесь в «поле», какой инструмент берете с собой?

- Информацию о прошлом содержат так называемые природные архивы. Это разнообразные отложения, год за годом накапливающиеся на дне морей, в озерах, болотах, как бы записывающие в своих слоях состояние окружающей среды. Нужно добыть эти архивы и расшифровать. Первая задача решается в экспедициях с помощью бурения или изучения обнажений в карьерах и по берегам рек. А дальше дело за лабораторными исследованиями. В распоряжении палеогеографов целый арсенал высокотехнологичных методов, позволяющих

определить возраст отложений и характеристики обстановок, в которых они накапливались. В этом году мы собираемся на Верхнюю Печору (Республика Коми). Там остались следы приледникового озера, и нам необходимо понять, когда оно существовало, переливалось ли через нынешний водораздел в Каму и далее в Каспий. Мы благодарны Российскому научному фонду, который поддерживает эти исследования (проект 22-17-00259 «Трансконтинентальная система стока Северной Евразии в среднем и позднем неоплейстоцене»). Работы могут показаться сильно отвлеченными от реалий нынешнего дня, но это не так. В случае с Каспием, например, на слуху его драматическая история в XX веке, когда уровень моря начал быстро снижаться и в ответ уже был почти запущен проект переброски стока северных

рек. Затем уровень начал расти, и пришлось разрабатывать проект строительства защитной дамбы от Азербайджана до Туркмении. (Стоимость каждого предложения была соизмерима с космической программой.) Заслуга палеогеографов в том, что эти средства не закопали в песок. По данным ученых, изменения уровня Каспия происходили в прошлом и даже в больших масштабах, причем без участия человека. А чтобы сказать, к чему следует готовиться прикаспийским государствам в будущем, надо понять природу трансгрессий и регрессий Каспия на протяжении четвертичного периода. Это лишь частный пример, но он показывает: палеогеографические исследования создают достоверные картины прошлого природной среды. А она необходима для реалистичного понимания настоящего. ■

Грани интеграции

С узбекским акцентом

Петербургский Политех диверсифицирует международное сотрудничество

Аркадий СОСНОВ

► В Узбекистане проходят Дни Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Перелет из заснеженного города на Неве в солнечную Среднюю Азию сам по себе приятен, но это не повод расслабиться. Уже на старте насыщенной программы был открыт Технологический центр Политеха в корпусе Института инженерной физики Самаркандского государственного университета им. Ш.Рашидова. Перерезанной ленточкой дело не ограничилось: гости продемонстрировали виртуальную лабораторию «Автоматизация измерений с использованием LabVIEW», удаленное управление роботом-манипулятором Kawasaki, провели практические занятия по 3D-печати в рамках курса Политехнической инженерной школы. Руководители вузов подытожили работу школы и вручили сертификаты 70 ее слушателям из СамГУ, которые в течение нескольких ме-

сяцев онлайн и очно повышали квалификацию по образовательным модулям Политеха в области корпоративного управления, передовых методов обработки материалов, прикладных биотехнологий, игротехники в обучении иностранному языку. Были подписаны договор о дальнейшем сотрудничестве двух университетов и дорожная карта на 2023-2025 годы.

На очереди подписание соглашения о стратегическом партнерстве с близким по профилю «родственником», одним из ведущих вузов республики - Ташкентским государственным техническим университетом им. И.Каримова. Документ придаст новый импульс уже сложившимся и, судя по результатам, весьма плодотворным контактам в научно-образовательной сфере. Взаимно интересными и полезными обещают быть рабочие встречи в лабораториях инновационного технопарка INNOTech и аудиториях Ташкентского государственного экономического университета.

Продолжатся открытые лекции ведущих ученых и преподавателей



Андрей Рудской (в центре) и директор Института машиностроения, материалов и транспорта СПбПУ Анатолий Попович показывают ректору СамГУ профессору Рустаму Халмурадову (справа) турбинную лопатку, напечатанную на 3D-принтере.

Фото автора

Политеха для молодых узбекских коллег. Культурную компоненту «Дней Политеха в Узбекистане» составляют фотоэкспозиции, посвященные научным и культурно-историческим связям двух стран, а также 125-летию СПбПУ. Завершат деловую программу презентация Политеха на XXIII Международной выставке «Образование и профессия-2023» в Ташкенте и визит деле-

гации СПбПУ в Бухарский государственный университет.

- История нашей крепкой дружбы с вузами Узбекистана длится без малого 40 лет. Десятки совместных научных и образовательных проектов были реализованы в сфере гидроэнергетики, солнечной и ветровой энергетики. Настало время двигаться дальше, трансформировать на-

копленный опыт в новые перспективные проекты и продукты. «Дни Политеха в Узбекистане» - это конкретный результат кропотливой, планомерной работы и возможность в непростой геополитической ситуации выйти на более высокий уровень сотрудничества, - отметил ректор СПбПУ академик РАН Андрей Рудской. ■

Фото Николая Степаненкова



Перспективы

Подготовила Юлия АНТАШЕВА

С ними планета чище

Проект РФФ запускает процесс возрождения производства силиконов

► Советский Союз входил в пятерку ведущих силиконовых держав мира. Благодаря собственному полному циклу силиконовой промышленности страна получала лидерство в таких высокотехнологичных сферах, как авиационное и космическое приборостроение, медицина и бытовая химия, строительство. Последний каталог-справочник «Кремнийорганические продукты, выпускаемые в СССР» издали в 1975 году, и с того времени номенклатура практически не развивалась. Лишь в 2021 году Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С.Ениколопова получил грант РФФ на создание нового каталога основных клас-

сов кремнийорганических полимеров и материалов, полученных на основе экологически чистых процессов.

Создание этого каталога призвано запустить производство силиконов на новой научно-технологической базе и постепенно расширить рынок российских силиконов, вновь заняв лидирующие позиции в этой области. Во всех разделах будущего каталога удастся найти уникальные материалы, у которых в мире нет аналогов. О том, как продвигается работа по его созданию, рассказал академик РАН, заведующий Отделом синтетических полимеров и полимерных наноматериалов ИСПМ РАН, главный научный сотрудник лаборатории

кремнийорганических соединений ИНЭОС РАН Азиз МУЗАФАРОВ (на снимке).

- Азиз Мансурович, в 2021 году вы получили грант РФФ. Как вы думаете, почему Фонд поддержал ваше исследование?

- Цель текущего проекта РФФ - создание нового каталога кремнийорганической продукции на смену существовавшему во времена СССР. А там было из чего выбирать! В нем был представлен весь огромный диапазон развитой силиконовой индустрии, и все это было свое. Но рынок не терпит пустоты, и теперь те объемы продукции, которые производились нашей промышленностью, заменены на импортные. А по-

“

Стратегия завоевания рынка должна быть комплексной: во-первых, создание более совершенной технологии, а во-вторых, выстраивание линейки новой продукции, не имеющей аналогов.

требители импортного сырья совершенно не настроены экспериментировать. Им нужны готовые проверенные решения, они у них есть, партнерские связи установлены. Так что мало наладить свое производство, надо еще и вновь завоевать рынок. И стратегия завоевания рынка должна быть комплексной: во-первых, создание более совершенной технологии, а во-вторых, выстраивание линейки новой продукции, не имеющей аналогов. Вот на это и направлен наш проект.

- Почему возрождение силиконовой промышленности полного цикла так важно для российской промышленности? Для чего используются силиконы?

- Прежде всего поясню: полный цикл - это вся производственная цепочка, включающая выплавку кремния, производство кремне-медного сплава, синтез хлорсиланов, циклосилоксанов и разветвленных олигомеров, а также получение на их основе огромной номенклатуры кремнийорганической продукции, которую не всегда правильно называют силиконами. Термин «силиконы», как часто бывает с тривиальными названиями, устоялся и широко используется для обозначения всей кремнийорганической продукции.

Это важно прежде всего потому, что силиконы имеют огромный потенциал развития, которое пока только начинается. Во-первых, силиконы очень экологичны, безвредны, полностью перерабатываемы в исходные ингредиенты, то есть они очень современны. Их производство основано на возобновляемых и неисчерпаемых источниках сырья. Области применения силиконов безграничны, они эффективны в виде малых добавок и могут быть основой уникальных материалов. Кстати, в этом и заключается большая проблема для того, кто взялся бы их производить: множество продуктов, на большин-

ство из которых нужно иметь регламенты, ТУ и прочие атрибуты. Силиконовый кластер должен иметь вокруг себя инновационный набор малых предприятий, специализирующийся на отдельных областях практического применения. Чтобы развивать все это, надо иметь свою базу реагентов. А зарубежные компании торгуют уже готовыми формами, для применения которых ученых нужно существенно меньше, да и уровень подготовки - ниже. То есть вслед за промышленностью из-за неостребованности уходит и наука. При этом страна теряет важную компетенцию.

Вот почему важно сохранить существующий научный фундамент, построив на нем здание современной силиконовой промышленности. Именно этот тандем может стать основой для формирования силиконового кластера с перспективой дальнейшего развития. Все это связано с особенностями комбинаторной химии силиконов, ведь они могут быть и жидкостями, и резинами, и пластиками, и уникальными наполнителями. И в каждом из этих состояний великое множество комбинаций, так что силиконы бесконечны, недаром мировой рынок силиконов растет на 5-7% в год.

- А кто сегодня является лидером на этом рынке?

- Вопрос непростой. Краткий ответ: более 75% рынка силиконов обеспечивает Китай. Я говорил о фантастической истории силиконов, она продолжается: в XXI веке из ниоткуда, как многим кажется, на рынок силиконов ворвался Китай. В Поднебесной как грибы выросли производства силиконов, и мир признал это: традиционный мировой симпозиум по химии силиконов ISOS-2017 прошел в Китае с большим успехом. Здесь КНР лидирует и всемерно укрепляет свои позиции.

Но в высокотехнологичной части лидерство западных компаний все еще достаточно высоко. Китайские производители задают резонный вопрос: почему тонна китайского усредненного силикона стоит в три раза меньше американского или европейского? И сами же честно отвечают на него: потому что западный силиконовый бизнес сместился в высокотехнологичную область, а китайский пока заполнил низовую крупнотоннажную нишу. Это связано с тем, что в КНР еще не сформировались научные школы, способные конкурировать на равных с западными. Но это - дело поправимое. Китай, как известно, никуда не спешит и активно поддерживает своих ученых, всемерно развивая международное сотрудничество. Насколько я знаю, к 2030 году КНР планирует в полной мере доминировать и в высокотехнологичном секторе силиконов. Так что не за горами тот день, когда Китай из лидеров по валу вырвется в лидеры по всем статьям этого направления.

- Можно ли сказать, что сегодня в России эта сфера начинает восстанавливаться?

- В области силиконов мы сейчас в такой стадии, что нет никакого смысла возрождать старые производства: они безнадежно

устарели, надо строить новые на научных основах следующего поколения. При таких условиях появятся предпосылки для прорыва. Любой кризис - это и мощный стимул к развитию.

- Насколько экологически безопасно производство силиконов?

- В новый каталог, который мы создаем в рамках гранта РНФ, войдут основные классы кремнийорганических полимеров и материалов, полученных на основе экологически чистых процессов.

Сейчас мир работает на технологиях второго поколения, в основе которых прямой синтез хлорсиланов. У этого уклада два больших места: высокие энергозатраты при получении кремния из песка и синтез и использование хлорсиланов - мономеров, из которых получают силиконы.

В чистом виде хлор - ядовитый газ, и хлорсиланы тоже недалеко от него ушли. Поэтому мы и изобрели новые подходы к синтезу силиконов, основанные на бесхлорных мономерах, то есть весь многоступенчатый процесс синтеза силиконов можно теперь осуществить без хлора - это и есть тот прорыв, который нужен для обновления собственного производства. Разрабатываемый нами в рамках гранта РНФ подход относится к следующему, третьему, поколению, в нем вместо хлорсиланов сразу из кремния получают алкоксиланы. Из общей схемы исключается хлор. Это большое продвижение по части экологичности всего процесса синтеза силиконов.

Высокие энергетические затраты при производстве кремния остаются слабым местом на пути к экологически чистым технологиям. Ученые начинают работать и в направлении получения силиконов непосредственно из песка, но пока до технологии здесь еще далеко. Кроме того, в кремнии из песка нуждаются металлурги, он входит в состав многих сплавов. На этом фоне потребности химии силиконов довольно скромные, поэтому время четвертого уклада пока не наступило, есть время подумать и выбрать оптимальные решения на пути технологий силиконов XXI века.

- Расскажите подробнее об этапах формирования каталога.

- Проект направлен на создание новых готовых форм, полученных в рамках бесхлорных технологий. В каждом из основных блоков каталога нам нужно представить материалы, которые превосходят существующие не только по экологичности производства, но и по основным эксплуатационным характеристикам, - с целью начать завоевывать рынок силиконов через создание новых продуктов, с еще не занятых областей, где они станут доминировать.

В 1950-1960-х годах прошлого столетия силиконы произвели переворот в электротехнике, заменив многие пропиточные изоляционные материалы на основе фенолформальдегидных полимеров. Сейчас мы надеемся осуществить такой переворот в деревообработке. Заменить фенолформальдегидные и мочевиноформальдегидные связующие на более экологичные долгое вре-



Старший научный сотрудник ИСПМ РАН Иван Мешков и студентка РТУ МИРЭА Анастасия Евдокимова проводят эксперимент по переработке отходов силиконовой резины.

мя не удавалось из-за дешевизны последних. В рамках проекта мы создали связующие, которым по плечу совершить такой рывок, и это огромный рынок для нашей страны.

Еще одна группа материалов, которым мы даем вторую жизнь благодаря глубокому проникновению в особенности их структуры, - это так называемые MQ-смолы. Материалы давно и хорошо известные и широко применяемые в качестве модификаторов в огромном количестве

в качестве компонента «зеленых» шин. Найдется в каталоге место и дендримерам. Они в основном востребованы как объекты научных исследований - своеобразные модели познания - и будут представлять группу уникальных соединений, не имеющих аналогов в мировой практике.

- Что такое дендримеры? Расскажите о них подробнее.

- Про дендримеры, видимо, надо говорить отдельно. Мы были среди их первооткрывателей, первые силиконовые дендри-

исследований постоянно расширяется, изучение дендримеров позволило выделить новую группу в классификации полимеров, которую мы называем макромолекулы-частицы - за дуализм их свойств. Помимо дендримеров в этой группе сейчас насчитывается уже несколько подразделов: их нерегулярные, но очень близкие аналоги - сверхразветвленные полимеры; далее объекты с романтическим названием «многолучевые звезды», свое законное место обрели наногели, ранее

в плане грех жаловаться. Имея масштабный лабораторный грант РНФ, да еще с перспективой расширения программы проекта в случае успешного ее выполнения, говорить о сложностях в сравнении с коллективами, не получившими такую помощь, было бы верхом неприличия. Мы видим свою задачу в достижении наивысших результатов, чтобы у Фонда были аргументы для увеличения финансирования подобных программ в разы.

- Одна из целей вашего проекта - раскрыть новые области применения силиконов и представить новые продукты на их основе. Какие удивительные продукты могут появиться в будущем благодаря вашим исследованиям?

- Вы знаете, сейчас в работе находится целый ряд принципиально новых материалов и технических решений. Те, о которых мы рассуждали выше, уже защищены патентами или ноу-хау, а остальные находятся только на пути к этой стадии, поэтому обсуждение на страницах открытой печати не пойдет на пользу этому процессу. Но смею вас заверить, что новых и совершенно удивительных объектов много, а области их применения простираются от медицины и косметики до материалов для обработки почвы, от космических материалов до продукции для освоения арктических просторов. Силиконы уникальны сами по себе, а положенные на правильную научную платформу возможности их применения просто безграничны. Наш девиз «Больше силиконов - чище планета» говорит сам за себя. ■

Мы надеемся осуществить переворот в деревообработке, заменив фенолформальдегидные и мочевиноформальдегидные связующие на более экологичные силиконовые.

полимерных композиционных материалов. Но в наших составах они играют совсем другую роль - молекулярного наполнителя, который можно использовать вместо дорогих сортов кремнеземных наполнителей. И тут в сторону упрощения полностью меняется вся технология получения композитов, а свойства улучшаются до запредельно высокого уровня для этой группы веществ.

Новые объекты появляются каждый год во всех разделах будущего каталога. Так, помимо перечисленных мы разработали новый наполнитель для полимерных материалов, у которого также широкие перспективы применения

меры синтезированы именно в наших лабораториях. Мы рассматриваем дендримеры как новую форму полимерной материи - так сильно они отличаются от классических полимерных систем. Недавно мы отметили 30-летие выхода нашей первой статьи по дендримерам. Это одна из самых совершенных полимерных структур - овеществленная теоретическая модель. За тридцать лет мы многому научились в этой области и многое узнали об их свойствах. По этой теме у нас защищено не один десяток диссертаций. Так что и это направление удастся поддерживать на высоком конкурентном уровне. Область

пребывавшие в исключениях, как и плотные молекулярные щетки. По нашим представлениям, группа сформировалась, и по мере все более полного осмысления ее представителей в классических координатах «структура - свойства» начали разрабатываться материалы с необычным и недостижимым ранее комплексом свойств. У этих объектов большое будущее, в одном из недавних обзоров они так и фигурируют как полимеры будущего.

- С какими сложностями пришлось столкнуться в ходе работы над каталогом?

- Сложно вести научный поиск без поддержки, но нам в этом

https://postkom.sr.by



научно-исследовательских институтов и центров, сегодня вместе сверяют планы и высекают идеи ради реальных секторов экономики, экономической интеграции, технологической независимости и высокой конкурентоспособности наших государств», - подчеркнул госсекретарь.

По его словам, сотрудничество двух стран стимулирует не давление Запада, а Договор о создании Союзного государства, подписанный более 20 лет назад. Сегодня ученые Белоруссии и России активно взаимодействуют по таким направлениям, как фармацевтика, высокие технологии, космос, агро-сектор, гуманитарные науки. Посол РФ в Белоруссии Борис Грызлов, в свою очередь, напомнил, что 27 марта было подписано межправительственное соглашение о научно-техническом и инновационном сотрудничестве.

В рамках конгресса состоялось торжественное открытие филиала Национального исследовательского центра «Курчатовский институт». Он разместился на базе Физико-технического института Национальной академии наук Белоруссии. Как сообщил журналистам М.Ковальчук, в филиале будут работать шесть лабораторий, оборудование и оснащение которых в скором времени будет поставлено. Кроме того, он также отметил, что сейчас происходит процесс официального вступления Белоруссии в Международный центр нейтральных исследований на базе высокопоточного реактора ПИК в Гатчине.

Руководитель Курчатовского института высоко оценил уровень развития белорусской науки, в частности, в области микроэлектроники, что представляет особый интерес для России. «Сегодня это один из важнейших приоритетов, особенно для машиностроения», - сказал он. - Второе - сельское хозяйство, генетика для растениеводства, животноводства, аквакультур. Третье - материаловедение, в том числе для космоса. Четвертое - ядерные технологии, в том числе ядерная медицина. Планируем здесь их активно развивать».

В.Гусаков, в свою очередь, отметил, что к этой научной инфраструктуре получают доступ также научные центры России, как «Сколково», и учреждения Российской академии наук. «У нас есть материальные ресурсы, кадры и необходимая научно-исследовательская база, чтобы по целому ряду направлений Союзное государство могло лидировать в мире. Филиалу предстоит сыграть важную роль в обеспечении технологического суверенитета наших стран в условиях санкционной экономики», - сказал руководитель НАНБ.

В дни работы форума состоялась встреча В.Гусакова и М.Ковальчука. Руководители двух ведущих научных учреждений говорили о дальнейшей активизации совместных исследований ученых двух стран. Председатель президиума НАНБ вручил М.Ковальчуку нагрудный знак отличия им. В.М.Игнатовского Национальной академии наук Белоруссии. Высокой награды ученый удостоен за значительный личный вклад в развитие плодотворного научного сотрудничества между НАН Белоруссии и НИЦ «Курчатовский институт». ■

Вместе

Для устойчивого будущего

Молодые ученые России и Белоруссии объединяют силы

Александр ЮРИН

В Минске прошел Конгресс молодых ученых Белоруссии и России. Форум, инициированный президентами двух стран, организовали белорусская и российская академии наук. Мероприятие было приурочено ко Дню единения народов Белоруссии и России, который отмечается 2 апреля.

Конгресс собрал около 500 молодых исследователей. Среди белорусских участников были не только ученые НАНБ, но и работники десятков вузов и отраслевых НИИ. Российские гости представляли научные центры РАН от Карелии до Дальнего Востока, НИЦ «Курчатовский институт» и вузы.

Приветствие участникам форума прислали главы двух государств. «Именно ваши открытия, передовые разработки и технологии придадут голосу Союзного государства большую энергию и силу, сыграют решающую роль в укреплении экономической и политической мощи двух стран», - отметил белорусский президент.

Владимир Путин подчеркнул, что научный форум проводится в интересах упрочения научно-технологического суверенитета Союзного

государства. «Отношения между Российской Федерацией и Республикой Беларусь носят особый, подлинно союзнический характер, - говорится в послании Президента РФ. - Их значимой составляющей традиционно является сотрудничество в научно-технологической сфере. За последнее время на этом направлении удалось немало сделать: эффективно работают смешанные научные коллективы, разрабатываются перспективные совместные исследовательские проекты, осуществляется систематический обмен профессиональным опытом по линии ведущих академических центров. Важно, что к партнерскому взаимодействию привлекается все больше молодых ученых наших стран - тех, кому предстоит определить будущее российской и белорусской науки на десятилетия вперед».

В первый день конгресса на базе институтов Национальной академии наук проходили секционные заседания. Тематика семи секций охватывала практически весь спектр научных исследований. Молодые ученые обменялись опытом проведения научных изысканий, выяснили, какие есть возможности для объединения усилий. Среди ключевых направлений дискуссии

были искусственный интеллект, рациональное природопользование, современные биотехнологии.

«Молодые ученые по своей сути - мотивированные и энергичные люди, поэтому, когда они собираются вместе, сложные задачи могут решаться очень быстро. В такие моменты мы видим, насколько мы близки и насколько схожи наши взгляды. А главное - у этого есть результат в совместных проектах и грантах», - сказал на встрече с журналистами участник секции «Инно-

“
Молодые ученые по своей сути - мотивированные и энергичные люди, поэтому, когда они собираются вместе, сложные задачи могут решаться очень быстро.

вазии для АПК», заместитель председателя Совета молодых ученых аграрного отделения НАНБ Александр Садовский.

Во второй день форума состоялось пленарное заседание на тему «Молодые ученые: задачи и направления взаимодействия для создания единого научно-технологического пространства Белоруссии и России». В его работе приняли участие представители администрации президента РБ, руководители Постоянного коми-

тета Союзного государства, министерств образования, других министерств и ведомств, ведущих научных центров двух стран.

«У нас схожие задачи и проблемы, у нас нет противоречий, мы едины в наших подходах и стремлениях, - заявил, общаясь с журналистами, председатель президиума НАНБ Владимир Гусаков. - Мы не должны отставать от мировых трендов в науке. Это очень важно для устойчивого будущего страны, развития экономики и общества. Конечно, тут дело за молодежью. Стараемся вовлечь ее в науку, заинтересовать, чтобы она показывала выдающиеся, прорывные результаты. А если будем это делать вместе с Россией, которая обладает мощной многоцелевой наукой, то сможем достичь гораздо большего. Серьезные задачи стоят в области микроэлектроники, новых материалов, искусственного интеллекта, синтеза медицинских препаратов, новых методов лечения, биотехнологий, аграрных и гуманитарных наук».

Президент НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук (на снимке) в своем выступлении отметил, что уровень развития науки в Белоруссии очень хороший. «В отличие от нас здесь не были разрушены советские устои. Конечно, в силу меньших размеров страны Белоруссия не может себе позволить развивать такой огромный спектр научных направлений, как Россия. Тем не менее ключевые направления науки в республике развиты на высоком мировом уровне», - сказал российский ученый.

Государственный секретарь Союзного государства Дмитрий Мезенцев считает конгресс уникальным событием. «Многие молодые ученые, которые еще вчера работали в рамках своих лабораторий,



Интердайджест

Рубрику ведет научный журналист
Марина АСТВАЦУРЯН

Не блекнут шедевры

Физико-химические методы позволили раскрыть секрет художников Ренессанса. С подробностями - Science News.

► В начале XV века в Италии масляные краски начали вытеснять яичную темперу, теперные краски, представлявшие собой смесь водорастворимого порошкового пигмента с эмульсией из воды и яичного желтка. В этот переходный период многие художники, включая Леонардо да Винчи и Сандро Боттичелли, экспериментировали также с красками, в состав которых кроме пигмента и масла входило содержимое куриного яйца. Однако для искусствоведов оставалась загадкой, как именно добавление яичного компонента к масляным краскам влияло на про-

изведение искусства. Сейчас ученые установили, что смешивание яичного желтка с масляными красками предотвращало выгорание и сморщивание живописных полотен. Чтобы выяснить это, Офели Ранке (Ophélie Ranquet) из Технологического института Карлсруэ (Karlsruhe Institute of Technology) в Германии и ее коллеги приготовили два варианта яичных масляных красок и сравнили их с обычной масляной краской. Одна смесь содержала свежий яичный желток и масляную краску, она имела консистенцию майонеза. Во втором варианте ученые до-

бавили измельченный пигмент в желток, высушили эту смесь, а затем смешали с маслом. Именно так, согласно историческим записям, готовили себе краски старые мастера живописи. Каждую смесь проанализировали по ряду параметров: массе, влажности, окислению, теплоемкости, времени высыхания и др. В обоих случаях содержащиеся в желтке протеины, фосфолипиды и антиоксиданты замедляли процесс окисления краски, который вызывает выгорание цвета со временем. Результаты исследования опубликованы в Nature Communications.

В майонезоподобной смеси благодаря желтку между частицами пигмента образуются прочные связи, в результате чего краска получается плотной. Такая консистенция идеальна для техники импасто, то есть нанесения краски густым слоем. Добавление яичного компонента, делая краску более плотной, также уменьшает морщинистость поверхности полотна. Сморщивание иногда случается с картинами маслом, если верхний слой высыхает быстрее, чем под-



поверхностный, и тогда высохшая пленка вспучивается над влажной краской. Единственный недостаток гибридной яично-масляной краски - ее долгое высыхание. Если желтка в ней было много, художникам Ренессанса приходилось долго ждать, прежде чем наносить следующий слой, поясняет Ранке. «Чем больше мы понимаем, как

художники обращались со своими материалами и отбирали наиболее подходящий, тем больше мы ценим то, что они делали, творческий процесс и конечный продукт», - говорит эксперт Science News Кен Сазерленд (Ken Sutherland), руководитель научных исследований в Институте искусств Чикаго (Art Institute of Chicago). ■



Пойманы неуловимые

В Большом адронном коллайдере впервые зарегистрировали нейтрино - продукт физического эксперимента. Об этом пишет Phys.org.

► Хотя нейтральных фундаментальных частиц нейтрино производится в ходе столкновений протонов в Большом адронном коллайдере (Large Hadron Collider) немало, до сих пор их не получали в количестве, достаточном для регистрации. Новое достижение международной науки, локализованной в Европейском центре ядерных исследований (CERN), где работает БАК, открывает путь к новой физике. Не имеющие заряда и почти не взаимодействующие с материей нейтрино считались неуловимыми «частицами-призраками», но благодаря детектору эксперимента FASER (Forward Search Experiment), который был запущен в прошлом году с началом сессии работы коллайдера Run3, открываются новые возможности для понимания физических свойств космических нейтрино. «Мы открыли нейтрино от совершенно нового источника, коллайдера, в котором два пучка протонов сталкиваются друг с другом на экстремально высоком энергетическом уровне», - цитирует Джонатана Фэна (Jonathan Feng) из Калифорнийского университета в Ирваине (UC Irvine), участника коллаборации FASER, Phys.org. Фэн - инициатор эксперимента FASER, в котором

участвуют больше 80 исследователей из 22 научных институтов в разных странах, в том числе из Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) в подмосковной Дубне. О регистрации полученных в коллайдере нейтрино на проходившей в Италии 57-й Мориондской конференции «Электрослабые взаимодействия и единые теории» (Rencontres de Moriond Electroweak Interactions and Unified Theories) рассказал Брайан Петерсен (Brian Petersen) из CERN.

Нейтрино, открытые около 70 лет назад, - наиболее распространенные частицы в космосе, и они были «очень важны для создания Стандартной модели физики элементарных частиц», отмечает Джейми Бойд (Jamie Boyd), один из официальных представителей коллаборации FASER. «Но ни одного нейтрино, производимого в коллайдере, до сих пор не было зарегистрировано в эксперименте», - подчеркивает он. Большинство нейтрино, изучаемых физиками с момента их открытия, было низкоэнергетическим, в то время как частицы, зарегистрированные детектором FASER, имеют самую высокую энергию, когда-либо достигнутую в лаборатории. ■

От инь до ян

Ковидная инфекция изменяет генетический ландшафт заражаемых клеток. Об этом сообщает The Scientist.

► Проникая в клетки организма, вирус SARS-CoV-2, помимо прочего, производит реорганизацию их хроматина (комплекса из ДНК и белков), составляющего хромосомы, и этим можно объяснить долгий COVID-19 на молекулярном уровне, считают авторы нового исследования, опубликованного в Nature Microbiology. Биохимик из Научного центра здоровья при Техасском университете (University of Texas Health Science Center) Венбо Ли (Wenbo Li) с соавторами предполагают, что вызванные вирусным вторжением изменения в уровне активности генов могут приводить к иммунной дисрегуляции, изменению молекулярного контроля процессов, запускаемых иммунной системой, и с этим яв-

Среди этих конфигураций выделяют два вида компартментов: А и В. Хромосомный компартмент А содержит активные гены, тогда как в компартменте В находятся гены молчания. «Это своего рода инь и ян хроматина», - пояснил Ли в комментарии изданию The Scientist. ДНК внутри каждого компартмента укладывается в домены, что располагает гены соответственно их регуляторным последовательностям. Клетки, зараженные либо неактивным вариантом SARS-CoV-2, либо другим типом коронавируса, содержат хроматин, организованный в компартменты с «правильными» доменами. Но в клетках легких, инфицированных активным SARS-CoV-2, есть сегменты хроматина, утратившие свою компартментную A/B-идентичность и оказавшиеся в несвойственном им компартменте.

Далее Ли с коллегами установили, что такие «спутанные» участки содержат гены, обычно активируемые в ответ на вирусную инфекцию, в частности, гены интерферонов. Этим влиянием на иммунные гены можно объяснить наблюдаемый у пациентов очень слабый выброс интерферонов в ответ на заражение SARS-CoV-2, хотя другие вирусы вызывают их полноценную продукцию. «Хроматиновые изменения представляют нам бесценный механизм для понимания того, как вирус разрушает клеточные защиты», - говорит Ли. Как именно COVID-19 производит видоизменения в хроматине, пока не ясно. Один из возможных механизмов - эпигенетические изменения, потому что инфицированные клетки утрачивают определенную группу атомов, так называемую ацильную группу в одном из белков хроматина, гистонов, а это отражается на считывании генетической информации. ■



Проникая в клетки организма, вирус SARS-CoV-2, помимо прочего, производит реорганизацию их хроматина (комплекса из ДНК и белков), составляющего хромосомы.

лением могут быть связаны испытываемые некоторыми людьми постковидные симптомы. Ли с коллегами инфицировали SARS-CoV-2 культуру клеток человеческих легких и затем анализировали в них трехмерную архитектуру хроматина, которая представляет собой последовательную укладку разных иерархически организованных конфигураций, благодаря которым хромосомы компактно размещаются в клеточном ядре.

Истоки

Много воды текло

Сток древних рек Западной Сибири превышал современный в разы

Пресс-служба географического факультета МГУ

► Объем пресной воды, который выносили реки Западно-Сибирской равнины в Северный Ледовитый океан 16-18 тысяч лет назад, был в несколько раз больше современного. При этом они были шире в 2-16 раз, нежели сейчас. К таким выводам пришел ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов географического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, доктор географических наук Алексей Сидорчук.

Крупные извилистые реки прошлого на Западно-Сибирской равнине были открыты в конце XIX века. Хорошо сохранились более 60 фрагментов крупных палеорусел. Они были значительно крупнее современных в тех же водосборных бассейнах. В 1950-1960-х годах ученые пришли к выводу, что это явление имеет глобальное распространение и обусловле-

но климатическими условиями, отличными от современных.

А.Сидорчук в своем исследовании реконструировал гидрологический режим крупных извилистых рек в позднеледниковый период. Ширина палеорек определялась по космическим снимкам. Учитывалась



Хорошо сохранились более 60 фрагментов крупных палеорусел. Они были значительно крупнее современных в тех же водосборных бассейнах.

зависимость этого параметра и расхода воды, принимались во внимание морфометрические зависимости, основанные на геометрии русла.



Расчеты, произведенные в ходе исследования, показали, что интенсивность пополнения рек во время таяния снега была в пять раз выше, чем сейчас. Дело в том, что в период последнего оледенения граница вечной мерзлоты была на 15 градусов (более 1500 км) южнее современной. Температура воздуха летом, в период снеготаяния, была такой же, как сейчас,

а зимняя - ниже на 8-10 градусов. Общее количество осадков тогда увеличилось, причем их стало больше именно в зимние месяцы. В результате таяния снега весной в реки попадали огромные объемы воды, а в остальное время года их русла были почти пустыми.

В итоге А.Сидорчук пришел к выводу, что общий годовой сток

пресной воды в Северный Ледовитый океан в те времена в несколько раз превышал современный. Согласно его расчетам, у Оби он составлял около 1000 куб. км, что в три раза больше, чем сейчас. Подробнее с этим исследованием можно ознакомиться в статье *The Large Rivers of the Past in West Siberia: Unknown Hydrological Regimen*. ■



Старые подшивки листает Сергей Сокуренко

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ

1923

И ХОЧЕТСЯ, И КОЛЕТСЯ...

Призыв новобранцев, родившихся в 1902 году, отсрочен Революционным военным советом сов. России ввиду переживаемого страной экономического кризиса. Не советское миролюбие, а полное отсутствие денег, обмундирования и продовольствия вынудило большевиков сократить еще в прошлом году численный состав Красной Армии. Несмотря на такое совращение, хозяйственные соображения заставили советское правительство и теперь отказаться от призыва 700 000 новобранцев, которых не во что одеть и нечем кормить.

«Последние известия» (Ревель), 8 апреля.

КОМСОМОЛЬСКАЯ ПАСХА

В Серебрякове, Елецке, Рыбинске, Царицыне, Саратове, Ростове-на-Дону состоялось проведение комсомольской пасхи и антирелигиозных собраний. В Серебрякове на празднование комсомольской пасхи, начавшейся 7 апреля в 12 час. ночи, пришло кроме молодежи свыше 1000 стариков и женщин. В Елецке на антирелигиозном собрании присутствовало свыше 3 тыс. чел. В Рыбинске на собрании было около 10 тыс. чел. - одна пятая часть населения. Доклады слушались с большим вниманием. Во всех перечисленных городах читались доклады и ставились различные инсценировки.

«Вечерняя красная газета» (Петроград), 10 апреля.

АЭРОПЛАН В 1950 ГОДУ

Известный французский конструктор самолетов Луи Брегэ, обсуждая перспективы будущего развития авиации, приходит к выводу, что через 4-5 лет средняя скорость полета будет 400-500 километров в час; при полетах же на 13 000 метр. повысится до 800 и даже 1000 километров в час. При подобной скорости полет вокруг Земли займет 40 часов; остановок потребуются не больше 5-6. Если удастся ввести некоторые усовершенствования в конструкцию моторов и аппаратов, то скорость может повыситься до 1200 километров в час, т. е. до скорости звука, и тогда кругосветное путешествие займет лишь 22 часа. Если пустить самолет с такой головокружительной быстротой в сторону, обратную вращению Земли, то он опередит Солнце. Для пассажиров подобного аппарата дни двигались бы в обратном порядке, и получилось бы подлинное путешествие во времени.

«Трудовая правда» (Пенза), 11 апреля.

КАЛИНИНОЙ ЗАПРЕЩЕН ВЪЕЗД В АМЕРИКУ

Американский государственный департамент отменил выданное супруге председателя ВЦИК разрешение на въезд в Соединенные Штаты. Калинина предполагала сделать несколько докладов о страданиях детей в Советской России. Государственный департамент заявляет, что пребывание Калининой в Соединенных Штатах считается нежелательным.

«Сегодня» (Рига), 12 апреля.

ФАШИСТСКИЙ ПРИКАЗ

Недавно в одном из небольших итальянских городков - Савоне - происходили муниципальные выборы. В день выборов фашисты опубликовали воззвание, в котором, между прочим, говорилось: «Кто не пойдет на выборы, тот дезертир и враг родины. Лицам, не принявшим участие в выборах, запрещается выезд из города. Городские ворота в течение всего дня будут закрыты. Все на улице, с фашистским знаком на груди и с резиновой палкой в руках!» Выборы закончились блестящей победой фашистов.

«Дни» (Берлин), 14 апреля.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ЭЙНШТЕЙНОВСКОЙ ТЕОРИИ

Проф. Кэмпбелль, директор американской астрономической обсерватории в Лике, руководивший наблюдениями последнего солнечного затмения в Полинезии, сообщает, что математическая разработка данных, полученных при фотографических снимках солнечного затмения, дала точное доказательство правильности эйнштейновской теории относительности. На четырех различных снимках установлено заметное отклонение лучей находящихся за Солнцем звезд при прохождении мимо Солнца.

«Рулль» (Берлин), 14 апреля.

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

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

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, ПИ №ФС77-38768 от 29.01.2010. Заказ 0955. Тираж 10000. Подписано в печать 5 апреля 2023 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