

ЧТО НЕ ТАК
В ОТНОШЕНИИ
ВЛАСТИ
К НАУКЕ *стр. 3*

РАЗРАБОТАНО
СВЕРХТОЧНОЕ ОРУЖИЕ
ДЛЯ БОРЬБЫ
С РАКОВЫМИ КЛЕТКАМИ *стр. 7*

ВЫБРОСАМИ
ПАРНИКОВЫХ
ГАЗОВ ЗАНЯЛИСЬ
МАТЕМАТИКИ *стр. 12*

На связи с квазарами

Новый радиотелескоп
принесет землянам
реальную пользу *стр. 10*

Конспект

Назрели перемены

Рассматривается новая модель развития наукоградов

▶ Заместитель председателя Комитета Совета Федерации по экономической политике кандидат экономических наук Алексей Русских провел круглый стол «О состоянии и перспективах развития наукоградов РФ».

Сегодня статус наукоградов имеют 13 муниципальных образований, расположенные в шести субъектах РФ. А.Русских отметил, что их поддержка должна быть задачей органов власти различных ветвей и уровней. Сенатор назвал

самые актуальные направления такой работы: стимулирование привлечения новых инвесторов, предоставление налоговых льгот компаниям, занимающимся инновациями и наукоемкими технологиями, поддержка молодых ученых, в том числе решение их жилищных проблем, содействие в подготовке кадров для научной отрасли.

По словам А.Русских, стоит отдельно рассмотреть вопрос о внесении изменений в Федеральный закон «О статусе наукограда РФ»,

предполагающих создание специальных условий для научной, научно-технической и инновационной деятельности на территориях наукоградов по аналогии с особыми правовыми режимами, установленными, например, для резидентов инновационного центра в Сколково.

Первый вице-директор Объединенного института ядерных исследований Григорий Трубников также отметил необходимость разработки новой модели развития наукоградов, в которой

помимо научно-технологической составляющей большое внимание должно уделяться созданию комфортной городской среды и развитию социальной сферы.

Как информирует пресс-служба Совета Федерации, в ходе заседания также выступили главы наукоградов Черноголовка, Обнинск, Кольцово, которые высказались за комплексный подход к пространственному развитию территории наукоградов, повышение их инвестиционной привлекательности. ■



Фото с сайта Минпросвещения

Не нагнетать!

Независимый профсоюз встревожен шпиономанией

▶ Межрегиональный профсоюз работников высшей школы «Университетская солидарность» разместил на своем сайте комментарий по поводу участившихся в последнее время обвинений ученых в государственной измене. Поводом стал арест кандидата технических наук Анатолия Губанова, сотрудника Центрального аэрогидродинамического института, преподававшего в Московском физико-техническом институте.

В публикации «Шпион, выйди вон! Или не шпион?» говорится, что это «далеко не первый случай выдвижения столь тяжелых обвинений против действующих ученых, которые активно общаются с иностранными коллегами». Специализирующиеся на делах о госизмене адвокаты («Команда 29») отмечают значительное увеличение количества таких дел в последние годы, и те из них, что возбуждаются против ученых, «больше свидетельствуют о последовательности государственной политики в сфере науки, чем о росте числа шпионов в стране», подчеркивают профсоюзники.

Они также констатируют, что спецслужбы сегодня не только могут определять объем «сведений, составляющих государственную тайну» post factum по собственному произволу, но и расценивать в качестве государственной измены консультации

или сообщение какой-то «чувствительной» информации иностранцам или даже гражданам России, которые работают в международных организациях. «Высока вероятность, что аналогичные обвинения могут коснуться не только ученых из областей знания, связанных с оборонным сектором, но и, например, исследователей, занимающихся социологическими опросами или работой с архивными документами недавнего прошлого», - отмечается в комментарии.

Сопредседатели профсоюза «Университетская солидарность» заявляют, что подобные обвинения самым плачевным образом скажутся и на общественном климате, и на развитии российской науки, которая окажется в изоляции. «Мы просим общественные и государственные структуры обратить самое пристальное внимание на дело А.Губанова, инициировать общественное обсуждение «шпиономании», нагнетаемой в научных организациях и высшей школе и освободить ученого на время следствия под подписку о невыезде. Мы считаем, что статья 275 УК РФ должна быть существенно переработана, поскольку в своей действующей редакции она куда больше вредит, нежели помогает защищать государственные секреты и обеспечивать безопасность РФ», - отмечают профработники. ■

Золотая молодежь

Россияне отличились на физической олимпиаде

▶ Российская сборная завоевала пять золотых медалей на Международной физической олимпиаде (International Distributed Physics Olympiad), проведенной на базе Московского физико-технического института.

Обладателями медалей стали Иван Харичкин, окончивший школу в Санкт-Петербурге, и выпускники московских школ Татьяна Емельянова, Александр Зенькович, Максим Покровский и Иван Русских. Все члены команды - студенты первого курса МФТИ.

По словам министра просвещения Сергея Кравцова, эти результаты позволяют судить об

общем уровне образования в стране, а медали международных олимпиад школьников можно сравнить с медалями на крупных спортивных соревнованиях.

В этом году конкурсные состязания впервые принимала Россия. Они состоялись в онлайн-формате. Для участия в олимпиаде прошли регистрацию представители 46 стран. В 2019 году сборная России завоевала пять медалей на 50-й Международной физической олимпиаде, которая проходила в Тель-Авиве (Израиль). Тогда наши школьники получили четыре золотые и одну серебряную награду. ■

С прибавкой

Российских вузов стало больше в международных рейтингах

▶ Четыре российских вуза заняли места в ТОП-200 очередного предметного рейтинга агентства RUR по гуманитарным наукам.

В первую сотню попали МГУ (65-е место), а также СПбГУ (91), переместившийся в «бриллиантовую лигу» (ТОП-100) из «золотой», где он располагался в прошлом году на 87 позиций ниже. Далее идут Национальный исследовательский Томский госуниверситет (133) и Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (171). Среди

десяти наших самых результативных вузов есть частный - Европейский университет в Санкт-Петербурге (363). В общей сложности Россию в этом предметном списке представляют 53 университета, что на 13 больше, чем в прошлом году.

Есть прибавка и в рейтинге по социальным наукам - в 2019 году там были 53 российских вуза, теперь - 69. МГУ лидирует среди них и на этой предметной шкале, но лишь «в золотой лиге» (139-е место). У Санкт-Петербургского госуниверситета - второй ре-

зультат, он поделил 222-ю позицию с Уханьским университетом Китая, а третьим стал Нижегородский госуниверситет (317-е место).

Список лучших вузов составляет рейтинговое агентство RUR Rankings - неправительственная организация со штаб-квартирой в Москве. Оценки участников основаны на четырех критериях: качество преподавания и исследований, уровень интернационализации и финансовой устойчивости. RUR охватывает порядка 800 университетов мира, а его предметная версия оценивает вузы по шести направлениям: гуманитарные, социальные, медицинские, естественные и технические науки, а также науки о жизни. Мировую

«гуманитарную» тройку составили американские Массачусетский технологический институт, Йельский и Пенсильванский университеты, а «социальную» - Стэнфорд, Федеральная политехническая школа в Цюрихе (Швейцария) и Оксфорд.

Половина мест в ТОП-10 и почти треть (121) от общего числа участников составили российские вузы в международном рейтинге университетов QS University Rankings: Emerging Europe and Central Asia (Восточной Европы и Центральной Азии) - 2021. По сравнению с прошлым годом их стало на 17 больше, а наш МГУ по-прежнему возглавляет этот список.

В первой десятке мы конкурируем с вузами Эстонии, Чехии и

Польши. СПбГУ уступил прошлогоднее второе место Тартускому университету и теперь находится на третьем. На пятой позиции расположился Новосибирский национальный исследовательский госуниверситет, на девятой - НИУ Московский физико-технический университет, замыкает ТОП-10 НИУ Томский госуниверситет.

В этом году охват рейтинга был расширен на 50 участников, половина из всех, кто попал в рейтинг - вузы России и Турции. Оценка складывается из 10 показателей, включая академическую репутацию и мнение работодателей, соотношение числа преподавателей и студентов, международную интеграцию, влияние и других. ■



Актуально

Шире взгляд

Что не так в отношении власти к науке



Владимир ИВАНОВ,
заместитель президента Академии наук
член-корреспондент РАН

Надежда ВОЛЧКОВА

► Прошедшая недавно сессия Общего собрания членов Российской академии наук многим запомнилась бурным, эмоциональным обсуждением ситуации в науке. Участники дискуссии называли ее тяжелой и даже критической, обращая внимание на скудное финансирование, хроническое невыполнение стратегических документов (в том числе указов президента), игнорирование чиновниками мнения научного сообщества. Было принято решение силами широкого круга заинтересованных структур провести анализ состояния научно-технической сферы и представить его результаты на весенней сессии.

Между тем в соответствии с законом о РАН академия каждый год направляет власти такого рода аналитические материалы. Какой же документ планируется обсуждать на весенней сессии Общего собрания? Об этом «Поиску» рассказал заместитель президента Академии наук член-корреспондент РАН Владимир ИВАНОВ.

- Владимир Викторович, традиционные академические доклады власти готовит возглавляемый вами Информационно-аналитический центр «Наука». Расскажите, как организован этот процесс?

- В соответствии с внесенными в 2018 году поправками в за-

кон о РАН Академия наук должна каждый год представлять президенту и в правительству доклад о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными. РАН и раньше готовила подобные доклады. Согласно прежней версии закона они должны были опи-

«Науку «перевели» из реального сектора экономики в социальную сферу. Тем самым был разорван инновационный цикл.»

сывать исключительно состояние фундаментальных наук. Изменение названия и, следовательно, содержания документа выглядит вполне логично. Поскольку за Академией наук закреплена роль главного экспертного органа страны, она должна анализировать положение дел не только в сфере фундаментальных исследований, но во всем научно-технологическом комплексе.

Объективно РАН является единственной организацией, способной дать достоверную оценку ситуации. Это обусловлено тем, что академия не имеет ни политических, ни бизнес-интересов.

Вместе с тем члены РАН представляют не только академические институты, но и госкорпорации, ведущие отраслевые научные центры и вузы.

Как организована работа над докладом? Законом предусмотрено, что Академия наук имеет право запрашивать информацию, касающуюся вопросов, входящих в сферу ее ответственности. Ежегодно примерно за полгода до весенней сессии Общего собрания мы направляем запросы по 150 адресам - заинтересованным министерствам и ведомствам, госкорпорациям, государственным научным центрам, ведущим университетам и так далее. Просим предложения по совершенствованию научно-технической политики и сведения о наиболее значимых научных результатах. Участие в этой работе отделений РАН и находящихся под их научно-методическим руководством организаций регламентируется специально издаваемым распоряжением президента академии.

- Как реагируют на доклад органы власти?

- Прямой, непосредственной реакции мы не ждем. Академия не единственная организация, готовящая такого рода материалы, а научно-техническая политика - только одна из составляющих социально-экономического развития. Мы точно знаем, что доклад внимательно, с карандашом в руках читают во властных структурах. Другое дело, что его положения не часто учитываются при выработке государственных решений.

В этом году особый интерес к докладу проявил профильный комитет Государственной Думы. Президент РАН А.М.Сергеев изложил основные положения документа на специальном заседании комитета под председательством В.А.Никонова. Депутаты поддержали основные выводы и предложения академии. Отдельные моменты доклада обсуждались на недавней встрече руководства РАН с вице-премьером Д.Н.Чернышенко.

- При этом требуемые от Академии наук рекомендации об объеме и направлениях расходования средств на фундаментальные и поисковые исследования, предусматриваемых в федеральном бюджете на очередной финансовый год, постоянно игнорируются. Как это можно объяснить?

- Очевидно, причина в системном управленческом кризисе. Иначе трудно объяснить невыполнение президентского указа 2012 года об увеличении к 2015 году внутренних затрат на исследования и разработки до 1,77% ВВП. С обозначенного

срока прошло пять лет, а доля науки в ВВП составляет около 1,1%. Кроме того, следует отметить высокую текучесть кадров в системе госуправления наукой. За последние восемь лет сменились три курирующих научную сферу вице-премьера. Профильное министерство возглавляет четвертый министр. При этом с приходом нового министра меняется команда. То есть фактически раз в два года происходит управленческий коллапс, теряется преемственность, новая команда не отвечает за деятельность предшественников. В таких условиях трудно выстроить и реализовать сколько-нибудь целостную продуманную политику.

Есть еще одна проблема. Существующая система управления сформировалась в 2004 году, когда науку «перевели» из реального сектора экономики в социальную сферу. Тем самым был разорван инновационный цикл. Такой подход принципиально отличается от принятого в технологически развитых странах, где науку рассматривают как одну из главных производительных сил.

В 2013 году РАН была лишена статуса высшей научной организации страны, который имела со времени своего основания, исключена из контура управления наукой. Иначе говоря, произошел отказ от системной организации научных исследований и разработок. Бесперспективность такого подхода наглядно проявилась после введения рядом государств антироссийских санкций, в том числе в части поставок современных технологий.

В 2018 году президент страны задал новый вектор развития - инновационный. Но при этом система управления осталась ресурсно ориентированной. Наука финансируется по остаточному принципу. При таком подходе и у бизнеса нет интереса к отечественным разработкам. Маловероятно, что в этих условиях будут достигнуты стратегические национальные цели.

- Вернемся к решению, принятому на недавней сессии Общего собрания. Так что же будет весной вынесено на обсуждение членов академии: ежегодный доклад РАН о научно-технической политике, некая альтернатива ему или сразу два документа?

- Документ о состоянии науки будет один - доклад, который РАН должна представить в высшие органы власти. Но, думаю, в нем будут более четко расставлены акценты.

На нынешней сессии много говорилось и о том, что академия не может замыкаться только на научных проблемах. Как экспертный орган она должна рассматривать ситуацию шире - в контексте социально-экономического развития страны. В свою очередь, и ученые ожидают от власти практической реализации тезиса, что фундаментальная наука есть системообразующий институт развития нации, как это записано в Стратегии научно-технологического развития. ■



Форум

Удержать на крючке

Как в пандемию замотивировать студентов к учебе

Ольга КОЛЕСОВА

► Новый разворот теме «Город-университет: цифровые vs реальные сообщества и пространства», которой был посвящен Форум университетских городов 2020 года, придали глобальные ограничения, связанные с пандемией коронавируса. Они напрямую повлияли на экономику университетских городов. В Великобритании подсчитали убытки: большой Лондон потерял от локдауна 580 миллионов фунтов, маленький Бат - 41,9 миллиона. Экономической катастрофой стала пандемия для тех городов, где студенты составляли заметную часть населения и, уйдя в режим онлайн, перестали тратить деньги. Впрочем, тратить им теперь особо нечего - финансово пострадали и 80% британских студентов. Во многих странах исчезли традиционные возможности студенческой подработки. Так, университеты Японии ушли в онлайн в основном по этой причине: эпидемиологическая ситуация в Токио гораздо лучше, чем в европейских городах, и очные занятия допускаются, но студенты из отдаленных префектур вынуждены были уехать домой, так как им стало негде зарабатывать на жизнь.

Форум университетских городов прошел в начале декабря на базе Томского государственного университета (ТГУ) и при поддерж-

ке департамента науки и высшего образования администрации Томской области, инициировавшего пять лет назад международную студенческую площадку Uni4City и ежегодно ее организующего. В этом году в форуме приняли участие представители 12 стран. Участников мероприятия приветствовали заместитель губер-

участников с кратким обзором ситуации в университетах Франции, подготовленным в рамках проекта РФФИ и французского фонда Fondation Maison des Sciences de l'Homme (№18-510-22001):

- Процесс перехода на онлайн-обучение обнажил глубокую проблему французского общества - «цифровой разрыв» между

Во Франции получил популярность термин «декрошаж» - резкое снижение мотивации у первокурсников: 53% из них думают, что студенческая жизнь проходит стороной.

натора Томской области по научно-образовательному комплексу Людмила Огородова, ректор ТГУ Эдуард Галажинский, а также давние партнеры форума: посольство Франции в России, генеральное консульство ФРГ в Новосибирске, Campus France, «Альянс-Франсез-Новосибирск», Германская служба академических обменов DAAD.

Одним из самых интересных круглых столов стал «Общее и особенное в условиях пандемии: международный университетский опыт». Руководитель Французского центра Новосибирского государственного университета (НГУ) Мишель Дебрэнн ознакомила

теми, кто обеспечен необходимой техникой, и теми, кто не имеет ни компьютера, ни Интернета, ни навыков, - подчеркнула профессор М.Дебрэнн. - Цифровизация никогда не была приоритетом для французских вузов. По данным статистического управления INSEE, 15% французов не используют Интернет в принципе, 12% не имеют доступа к Сети из дома, у 14% нет ни компьютера, ни ноутбука, ни смартфона, 38% не хватает компетенций. Цифры разнятся в зависимости от возрастной категории, но в старшую попадают преподаватели. Для частичного решения материальной стороны

вопроса регион Иль-де-Франс, где сконцентрировано большинство студентов Франции, выделил каждому студенту дотацию в 100 евро для покупки оргтехники.

- С подобной проблемой столкнулся и Томский государственный университет, - отметил проректор ТГУ по международным связям профессор Артем Рыкун. - Весной при переходе на дистант выяснилось, что у почти 80% студентов нет стационарного компьютера, ноутбука или планшета, им в помощь в Научной библиотеке были оборудованы 300 мест, оснащенных оргтехникой и доступом к Wi-Fi.

Еще одной, можно сказать, общемировой университетской проблемой стало проведение лабораторных работ и практиков. Во Франции медицинские

ситетских городах был посвящен круглый стол «Студенты и город: новые взаимоотношения». Согласно результатам опросов населения британских университетских городов, представленным профессором Университета Бат-Спа Инной Помориной, раньше горожане считали студентов источниками шума, грязи и дороговизны, теперь они обвиняют школьников в распространении коронавируса. Студенты же жалуются на возросшую психологическую нагрузку и подписывают петиции с требованием снизить плату за обучение (в Великобритании петиция Софи Квинн о возврате средств за обучение в период пандемии собрала 330 тысяч подписей). По данным опросов компании QS, которые привел в своем докладе региональный директор по Восточной Европе Сергей Христолюбов, 40% иностранных студентов готовы обучаться в ведущих мировых вузах онлайн длительное время, 46% - в течение одного семестра, но при этом 84% опрошенных уверены, что стоимость такого обучения должна быть значительно снижена.

В круглом столе приняли участие сибирские студенты, обучающиеся сегодня в Гренобле и Дижоне, а также студенты Бата. По мнению ребят, оказавшихся в непростое время в чужой стране, одним из главных плюсов пандемии можно считать развитие взаимопомощи. В частности, в Дижоне студенческие ассоциации организовали раздачу продуктов нуждающимся сокурсникам. Тем не менее студентам приходится тяжело. Так, во Франции получил популярность термин «декрошаж» («срыв с крючка») - резкое снижение мотивации у первокурсников: 53% из них думают, что студенческая жизнь проходит стороной, психологические службы университетов не справляются с усилившимися суицидальными настроениями молодых людей. Серьезность проблемы признал в недавнем выступлении премьер-министр Франции Жан Кастекс. Во Франции студенты часто бросают учебу после первого курса. Чтобы в нынешней ситуации число «сорвавшихся с крючка» резко не увеличилось, правительство Франции выделило 50 миллионов евро для создания 20 000 рабочих мест для старшекурсников. Работа заключается в том, что в течение четырех месяцев по 10 часов в неделю они будут помогать в учебе студентам первого и второго курсов бакалавриата.

Но некоторые студенческие традиции выживают и в условиях пандемии, причем в любой стране. Об этом рассказала доцент НГУ Рената Оплаканская. Так, нелегальные студенческие вечеринки проходили в дни всеобщих ограничений и в Новосибирске, и в Бордо. Студенты 28 британских университетов были оштрафованы на 170 тысяч фунтов за нарушение правил безопасности. А посвящение в студенты на факультете информационных технологий НГУ стартовало онлайн с конкурса видеороликов под говорящим названием Escape from doorka. ■



создании сети из 14 центров компетенций НТИ на базе университетов и научных организаций. В декабре она должна пополниться еще двумя участниками (по направлениям «Фотоника» и «Технологии моделирования и разработки материалов с заданными свойствами»). Продолжится и работа по расширению сети инжиниринговых центров (ИЦ), механизм финансирования которых становится грантовым. Сейчас их 72 в 39 субъектах Российской Федерации. Во всех федеральных округах. Общая выручка за первое полугодие 2020 года составила, по данным замминистра, более 1,6 миллиарда рублей - в основном (свыше 90%) за счет инжиниринговых услуг ре-

университеты». Экспоненты представили в 2020 году более ста уникальных высокотехнологичных разработок. Лицо выставки, как сказал глава Мин-обнауки В.Фальков, определила презентация первого в России малогабаритного городского электромотоцикла «КАМАЗ-1», созданного на основе цифровых двойников в Центре компьютерного инжиниринга (CompMechLab®) Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) совместно с ПАО «КАМАЗ» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Все платформы, на



На «ВУЗПРОМЭКСПО» в комбинированном формате свои достижения, включая 750 уникальных разработок, показали 300 экспонентов.

альному сектору. Созданы порядка 2,5 тысячи рабочих мест, из них 78% - для специалистов инженерно-технического профиля.

- Можно сказать, что изначально поставленная задача развить рынок инжиниринговых услуг на базе вузов успешно реализуется. Доходы от этих услуг там составляют более 3 миллиардов рублей в год, - сообщил А.Омельчук.

К 2023-му их объем для реального сектора должен составить 20 миллиардов рублей, а количество лицензионных договоров на использование объектов патентования - 1,2 тысячи.

Развитие ИЦ в вузах обсудили на «ВУЗПРОМЭКСПО» участники панельной дискуссии «Инжиниринг - связующее звено между наукой, образованием и промышленностью». В новой грантовой программе поддержки развития сети ИЦ, запущенной в октябре этого года, требования к деятельности центров претерпели некоторые изменения.

- Мы переходим к жестким юридическим обязательствам по грантам, увеличиваем объем поддержки на одну организацию и, что особенно важно, расширяем количество участников, - рассказал генеральный директор Агентства по технологическому развитию Владимир Пастухов. Сегодня конкурсом на грантовую поддержку центров наряду с научными структурами охвачены вузы, подведомственные не только Минобрнауки, но и Минздраву, Минсельхозу, Минтрансу и другим отраслевым регуляторам.

- Традиционно в конкурсном отборе участвовали 60-70 организаций, а в этом году мы получили 110 заявок. Уверен, что отобранные центры будут работать с не меньшей, а то и с большей эффективностью, чем ИЦ, созданные в 2013-2014 годах, - заявил В.Пастухов.

Основная идея «ВУЗПРОМЭКСПО» - показать конкретные результаты интеграции российской науки, высшего образования и предприятий реального сектора. Сплочение этой триады - в числе приоритетов национального проекта «Наука и

основе которых реализован проект, - продукты СПбПУ.

Представленные на выставке новации пригодятся в самых разных сферах экономики и жизни. Например, разработки в области прецизионных аддитивных технологий Всероссийского инжинирингового центра «Цифровые платформы» Дагестанского государственного университета предназначены для создания сверхтонких аддитивных покрытий для нанозлектроники, высокоэффективной энергетики, медицинской промышленности. А среди инновационных новинок Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники есть и двухдиапазонная радиолокационная станция дистанционного зондирования Земли для легкомоторной и беспилотной авиации, и система удаленного мониторинга состояния крупного рогатого скота, и специализированный программно-аппаратный комплекс для контроля и управления технологическими процессами водоканала.

В общей сложности на «ВУЗПРОМЭКСПО», прошедшей и в офлайн, и в онлайн-форматах, свои достижения, включая 750 уникальных разработок, показали 300 экспонентов. За два дня на этой площадке состоялись десятки мероприятий, включая 40 круглых столов и панельных дискуссий, заключены новые договоры между университетами, научными центрами и компаниями реального сектора. В онлайн-режиме выставку посетили порядка 100 тысяч гостей. Заметным событием стала новость Минобрнауки о запуске в 2021 году программы по созданию карбоновых полигонов и ферм (территорий для мониторинга углеродного баланса) на базе вузов в 10-12 регионах страны. Ее анонсировал в рамках «ВУЗПРОМЭКСПО» глава министерства, подчеркнув, что этот совместный проект региональных властей, университетов и бизнеса обеспечит необходимой практикой студентов профильной подготовки и внесет вклад в создание независимого карбонового мониторинга страны. ■

Перспективы

Триада вывезет?

Минобрнауки прочит России технологическое лидерство

Татьяна ВОЗОВИКОВА

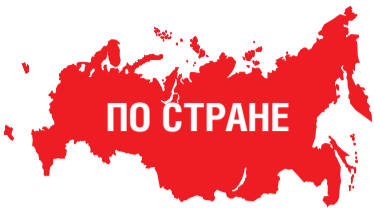
► В декабре должны завершиться процедуры по регистрации нацпроекта «Наука и университеты» - результата «пересборки» нацпроектов «Наука» и «Образование», и с января начнется реализация его мероприятий. Об этом в рамках VII ежегодной выставки «ВУЗПРОМЭКСПО-2020» объявил глава Минобрнауки Валерий Фальков. На панельной дискуссии «Национальный проект „Наука и университеты“» его заместитель Андрей Омельчук подчеркнул, что важно не только достигнуть поставленной цели по выведению страны в десятку первых в мире по объему исследований и разработок, но и получить ощутимые для ее граждан результаты. Это доступность качественного

высшего и дополнительного образования во всех регионах, привлекательность научной карьеры и внедрение отечественных разработок в экономику и социальную сферу.

- Мы переосмыслили и состав федеральных проектов, - отметил замминистра. Напомним, что в новом нацпроекте их четыре. Ключевой - «Интеграция» - призван обеспечить максимальную кооперацию вузов, научных организаций и индустрии. А.Омельчук пояснил, что речь идет о НОЦ мирового уровня, Программе стратегического академического лидерства и других инициативах, направленных на обеспечение этой интеграции. «Исследовательское лидерство» концентрирует все прорывные проекты по приоритетным направлениям научно-технологического развития (НТР), включая узкоспециализированные центры,

а также федеральные программы в области генетики, синхротронных и нейтронных исследований и др. Третий проект нацелен на подготовку и воспроизводство кадров для науки и высшего образования, а также эффективную занятость выпускников вузов, и, наконец, четвертый предусматривает мероприятия по развитию инфраструктуры, необходимой для реализации остальных. Особенность нового нацпроекта - внимание к региональной теме.

- НОЦ мирового уровня - это хорошая и важная задача. Если не формировать их в регионах, то можно потерять заделы на местах, - сказал замминистра. По его мнению, в регионах же необходимо развивать и центры по приоритетам НТР. В технологическом развитии, по оценке А.Омельчука, есть «серьезные подвижки». Он, в частности, напомнил о



ПО СТРАНЕ

Барнаул

Пресс-служба АлтГУ

Темы связали

▶ Алтайский госуниверситет заключил договор о научном сотрудничестве в области алтаистики и тюркологии с Омским госуниверситетом.

Подписанный документ будет способствовать реализации проекта «Тюрко-монгольский мир Большого Алтая: единство и многообразие в истории и современности», который осуществляет АлтГУ. Договоренности предполагают совместные научно-исследовательские работы, сотрудничество в образовательной сфере, подготовку научных публикаций и организацию конференций.

ОмГУ сегодня - один из ведущих вузовских центров страны, где проводятся этнографические исследования тюркских народов России и сопредельных стран, готовятся специалисты в данной области. А программы АлтГУ, разработанные в рамках вышеупомянутого проекта, названы недавно в числе лучших практик сетевого Университета Шанхайской организации сотрудничества, членом которого является вуз. ■

Ульяновск

Год код-классов

▶ В Ульяновском госуниверситете подвели итоги работы школьных код-классов в уходящем году. Код-классы - клубы по программированию, сеть которых университетские специалисты организовали в школах Ульяновской области. Вуз выступает куратором этой программы, оказывает методическую помощь, проводит для школьников и педагогов обучающие мероприятия.

Результаты, которых опорный вуз достиг, реализуя проект, обсуждались на межрегиональной конференции. В ней приняли участие представители органов власти, занимающиеся проблемами цифровизации, образовательного сообщества, ИТ-структур из разных регионов. Речь шла о формировании код-классов, приобщении

Ольга НИКОЛАЕВА

детей к информационным технологиям, повышении квалификации педагогов. Организаторы конференции вместе с коллегами из партнерских школ не только представили свои наработки, но и привлекли к разговору экспертов из столицы и других городов. Участниками встречи стали и юные воспитанники код-классов: в программу вошли мастер-классы для школьников.

За пять лет с момента старта проекта в регионе при поддержке УлГУ была создана сеть более чем из 50 код-классов на базе партнерских школ, более двухсот мероприятий собрали почти 20 тысяч участников. Опыт университета в этой области признан одним из самых успешных в стране и рекомендован для тиражирования в других субъектах РФ. ■

Якутск

Есть дела

▶ В отношении ректора Арктического государственного агротехнологического университета Ивана Слепцова, являющегося депутатом Государственного Собрания (Ил Тумэн), возбуждено уголовное дело о злоупотреблении должностными полномочиями при реализации нацпроекта «Образование».

Одновременно возбуждено дело по факту мошенничества, совершенного группой лиц по предварительному сговору с использованием служебного положения, в особо крупном размере. Дела соединены в одно производство, сообщает прокуратура.

По данным следствия, в период с 2016 года из федерального бюджета на обучение в университете 136 студентов было перечислено более 250 миллионов рублей. Фактически же такие студенты в образовательное учреждение не

Владимир ПЕТРОВ

поступали и учебу в нем не проходили.

Как полагает следствие, ректор с работниками вуза обеспечили внесение ложных сведений в документы учреждения, по которым они переводились на последующие курсы, откуда по достижении 4-го курса отчислялись в связи с неуспеваемостью. Выделенные на обучение денежные средства изымались должностными лицами в руководстве Арктического госуниверситета на цели, не связанные с обучением студентов. Расследование продолжается.

Университет находится в ведении Минсельхоза и специализируется на подготовке специалистов для севера России. И.Слепцов занимает должность ректора этого учреждения с 2016 года. Кроме того, он числился членом регионального политсовета, президиума политсовета «Единой России». ■

Грозный

К запуску готовы

▶ Кампус развития цифровых компетенций в области сквозных технологий будет создан в Грозненском государственном нефтяном техническом университете. Предложенный вузом проект одобрен конкурсной комиссией Минобрнауки РФ в статусе Федеральной инновационной площадки.

Запуск инновационной площадки позволит свести всех заинтересованных специалистов в области создания и апробации систем непрерывного образования по сквоз-

Пресс-служба ГГНТУ

ным технологиям. Проект направлен прежде всего на обеспечение предприятий региона квалифицированными инженерными кадрами с развитыми цифровыми компетенциями. В его реализации будут использоваться сетевые модели подготовки кадров в сотрудничестве с ведущими вузами страны.

Кроме того, ФИП охватит систему дополнительного образования учащихся старших классов образовательных организаций Чечни в области программирования и цифрового дизайна. ■

Самара

Стартап на выходе

▶ Самарский университет начал набор студентов на программу дополнительного образования «Технологическое предпринимательство».

В качестве квалификационной работы слушатели должны будут представить собственный стартап с проектом, готовым к защите на одном из общероссийских грантовых конкурсов в сфере содействия инновациям. Студенты, успешно освоившие программу, получат диплом на право ведения деятельности в сфере управления высокотехнологичным бизнесом.

Обучение будет проходить на базе университетского стартап-центра. Программа ориентирована на студентов 2-4 курсов инженерных, социально-гуманитарных и экономических специальностей. По словам руководителя образовательной

Пресс-служба Самарского университета

программы, директора Института экономики и управления Любови Выборновой, слушателями программы «Технологическое предпринимательство» смогут стать студенты любого вуза.

«Программа построена в формате проектной деятельности с учетом опыта ведущих российских бизнес-школ. Лекции займут лишь 30% всего курса, остальные 70% составят практические занятия и самостоятельная работа в группах вместе с модератором», - отметила Л.Выборнова.

Участников программы ожидает не только проектное обучение, но и погружение в инновационную среду университета и региона. Программой предусмотрено посещение технопарков, технологических компаний, работающих на территории Самарской области, научных лабораторий университета, работа с экспертами и инвесторами. ■



Тольятти

Алло, универсанты!

▶ Центр прикладного анализа данных подключился к формированию сообщества выпускников Тольяттинского госуниверситета. Уже наработана база данных, содержащая 9 тысяч верифицированных контактов, 80% из которых дают регулярную обратную связь.

В ТГУ пришли к выводу, что работа с большими данными и циф-

Пресс-служба ТГУ

ровым следом позволит выстроить более тесную коммуникацию с выпускниками и потенциальными абитуриентами, а также будет способствовать развитию эндаумент-фонда. Дополнительные возможности в этом направлении может предоставить аналитика больших данных социальных сетей.

«Мы проводим рассылки: поздравляем выпускников с днем рождения, профессиональными и

государственными праздниками, и большие данные могли бы нам оказать существенную помощь. У ТГУ свыше 80 тысяч выпускников, и мы бы хотели работать с ними, объединяя в группы по интересам и вовлекая в культуру благотворительности», - рассказала начальник управления по воспитательной и социальной работе ТГУ, руководитель программы развития «Формирование полноценной системы фандрайзинга в Тольяттинском государственном университете» Мария Сахарова. ■

Ставрополь

Краевой потенциал

▶ Правительство Ставропольского края намерено в начале будущего года подать заявку на создание научно-образовательного центра «Продукты здорового питания и активного долголетия. Продовольственная безопасность». Инициатива прозвучала в ходе заседания краевого Координационного совета по высшему образованию и науке, которое провел губернатор Владимир Владимиров. Руководители и представители ведущих вузов СК, участвовавшие во встрече, ее поддержали.

По мнению губернатора, край обладает значительным научным потенциалом для того, чтобы в рамках нацпроекта «Наука» сформировать НОЦ. «Сегодня у нас есть историческая возможность стать одним из ведущих научных центров не только юга России, но

Станислав ФИОЛЕТОВ

и всей страны. Есть крупнейшие вузы, есть люди, которые заинтересованы в научных разработках, есть уверенность в том, что такой центр нужен нашему краю», - отметил В.Владимиров.

На встрече отмечалось, что в СК есть и положительный опыт тесного взаимодействия вузов с предприятиями реального сектора. Об одном из них рассказал ректор Северо-Кавказского федерального университета Дмитрий Беспалов. Вуз давно сотрудничает с молочным комбинатом «Ставропольский». На его базе реализован проект по производству лактозы, в основе которого лежат научные разработки ставропольских ученых.

Принято решение до конца года создать рабочую группу и принять дорожную карту реализации проекта. ■



Фото предоставлено В. Шилпуховой

Институт человека

Найти и уничтожить

Разработано сверточное оружие для борьбы с раковыми клетками

Юрий ДРИЗЕ

О доставке лекарств в пораженные раком клетки «Поиск», страшно сказать, писал еще в прошлом веке, даже до появления наночастиц. И со временем охладел к, безусловно, актуальной теме: что сказать об освоении этой оригинальной технологии? Между тем число страдающих от онкозаболеваний только увеличивалось. Сегодня, по оценке Минздрава, в РФ около 3,7 миллиона человек страдают со страшной болезнью.

Отношение к методу изменилось, когда Интернет сообщил, что Институт биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН далеко продвинулся в создании надежного способа борьбы с зараженными клетками. Так, количество используемого препарата снижено ни много ни мало в 1000 раз. К тому же перспективное исследование поддержано Российским научным фондом, предоставившим грант на создание мультифункциональных соединений для диагностики и терапии рака. За подробностями «Поиск» обратился к одному из ведущих авторов проекта, старшему научному сотруднику

ИБХ, кандидату биологических наук Виктории ШИЛПУХОВОЙ (на снимке):

Проблемой доставки лекарств к раковым клеткам наша лаборатория молекулярной иммунологии занимается почти 20 лет, фактически с момента основания. Мы, в частности, разрабатываем наночастицы, способные распознавать рецепторы на поверхности раковых клеток и нести в себе противораковые лекарства. В нынешнем исследовании использован широко известный препарат, применяемый при химиотерапии рака молочной железы и других онкозаболеваниях, - доксорубицин. Наша задача - доставить его по адресу, точно в опухоль, чтобы поразить ее и свести к нулю побочные эффекты, затрагивающие печень, почки, селезенку. Мы нашли изящное решение: упаковали препарат в полимер из полилактид-когликолида в форме наночастицы размером 140 нанометров. Достоинство полимера в том, что он состоит из звеньев - молекул молочной и гликолевой кислот, которые уже есть в нашем организме, что сводит к минимуму нежелательное побочное воздействие. К тому же, это важно отметить, вещество допущено для применения в медицине.

При доставке наночастицы чаще всего покрывают особыми белками - антителами. Они связываются с рецепторами, расположенными на поверхности клеток, так же надежно, как ключ подходит к замку. Антитела - довольно крупные белки, отвечающие за определение в организме чужеродных объектов, которые они должны обезвредить и уничтожить. Для доставки наночастиц к опухоли мы полагались на распознающую функцию антител (остальные, такие как запуск иммунного ответа, только мешают). Чтобы решить эту проблему, использовали относительно новый и очень перспективный класс соединений - скафолдовые полипептидные молекулы, дарпины и аффибоди. Эти белки получают синтетически и применяют, в частности, для связывания с мишенью, в нашем случае - с раковой клеткой. При этом они должны быть нетоксичны и не вызывать аллергических реакций. Для нас также важен размер белков: они в 10-15 раз меньше стандартных антител, при этом их производство даже в очень больших количествах не представляет проблем и относительно недорого. В полимерные наночастицы загружаем доксорубицин и оснащаем

распознающими молекулами - аффибоди. Они доставляют частицы к рецептору HER2 на поверхности клеток. Заключенный в состав наночастиц препарат доксорубицин так влияет на ДНК раковых клеток, что не оставляет им выбора. Клетка уходит достойно: запускает программу клеточной гибели - апоптоз - и распадается на отдельные тельца, которые организм утилизирует.

Сложность, однако, в том, что раковые клетки по сравнению с нормальными имеют больше сходства, чем различий. И рецептор HER2 есть почти на всех клетках нашего организма, правда, примерно в 100 раз меньше. Проблема в том, что частицы в известной степени будут распознавать и здоровые клетки. Мы нашли решение, добавив еще одну молекулу для онкотерапии, также основанную на скафолдовом белке, но уже другом - дарпине. Эта молекула - иммунотоксин, как ракета-носитель, доставляет нашу «посылку» по адресу, к HER2-рецептору. Возник удивительный

не так много, как хотелось бы. Зато сотрудники ИБХ проявили большой интерес к нашим работам с полимерными наночастицами, и они стали «движущей силой» нескольких инновационных проектов.

- Значит ли это, что с помощью вашего метода можно лечить другие тяжелые заболевания?

- Не вижу препятствий для этого. Сейчас протокол синтеза наших частиц отработан настолько надежно, что в них легко заключить практически любое как водорастворимое, так и водонерастворимое соединение либо их комбинацию. Они помогут, например, восстановить сердечную ткань после инфаркта миокарда. Параллельно сейчас этим я и занимаюсь.

- Ваше исследование поддерживает Российский научный фонд. На что пошли средства гранта?

- РФФ предоставил нам грант на три года, и этим летом он закончился. Однако Фонд продлил финансирование еще на два года,

Два адресных соединения → один онкомаркер



Заключенный в состав наночастиц препарат доксорубицин так влияет на ДНК раковых клеток, что не оставляет им выбора.

и неожиданный эффект. Объединение наночастицы и иммунотоксина, направленных на рецептор HER2, дает результат: действие одного вещества усиливает действие другого. Благодаря явлению синергии, чтобы убить раковые клетки, нам понадобилось в 1000 раз меньше иммунотоксина в комбинации с наночастицами по сравнению с использованием одного только токсина.

Полученные структуры - наночастицы и иммунотоксин - вкалывают в кровотоки. Чтобы проследить, как наночастицы достигают раковых клеток, в них дополнительно вводят флуоресцентную метку. Таким образом, мы используем наночастицы не только для терапии, но и для диагностики - обнаружения и опухоли, и метастаз.

- Вы опубликовали статью о вашем методе в известном журнале Acs Nano. Как ее приняли коллеги?

- Отмечу, что кроме сотрудников лаборатории молекулярной иммунологии ИБХ в проекте участвовали ученые из Франции и США. Считаю, нам немного не повезло: статья вышла в момент начала второго пика пандемии, 10 сентября, и коллегам было не до того. Отклики были, но

что очень нас выручило. Большая часть денег идет на закупку реагентов для синтеза частиц, реактивов для раковых клеток и, конечно, мышей. Помогли коллеги из отделения ИБХ в Пущино, предоставив большую часть грызунов для эксперимента. Для сведения: одна мышь стоит около 6000 рублей, плюс средства на ее содержание. А только для одного финального эксперимента нужно было 30 мышек. Примерно столько же животных ушло на пилотные эксперименты. Поэтому деньги потребовались огромные, не представляю, что бы мы делали без помощи Фонда.

- Трудный вопрос. Когда начнутся клинические испытания?

- Шансы на скорое начало клинических испытаний, считаю, велики. Ведь практически все вещества, действовавшие в экспериментах, либо уже используются в клинике, либо проходят завершающие фазы клинических испытаний. Очень важное преимущество. Когда именно метод будет опробован, сказать не берусь, но верю в удачу. На мой взгляд, это необходимое условие любого эксперимента. Надеюсь, она меня не подведет. ■



Фото: Николая Степаненкова

Взгляд на проблему

До последних опилок

В будущем хорошо бы обойтись без отходов

Елизавета ПОНАРИНА

► Сегодня в мире правит ископаемое сырье - нефть, уголь, газ. Из-за них устраивают войны, накладывают санкции, придумывают союзы и пакты. Но так будет не вечно. Природа занялась заготовкой ресурсов тысячелетия назад, а люди только последние века учатся рационально ими распоряжаться. Но проблема в том, что запасы подземных кладовых не беспредельны. Где-то они закончатся лет через 30, где-то - через 50 (любой прогноз не оптимистичен), и наши потомки ощутят острую нехватку сырья, из которого можно сделать топливо, разные химические материалы, получить энергию. Что тогда?

На этот вопрос ищут ответ многие исследовательские группы, в том числе в Институте органической химии им. Н.Д.Зелинского (ИОХ) РАН. Конкретно - сотрудники лаборатории академика В.П.Ананикова, где мой собеседник Богдан КАРЛИНСКИЙ, ведя исследования по аспирантскому

гранту РФФИ, только в этом году опубликовал статьи в двух журналах с высоким импакт-фактором (ACS Catalysis с ИФ = 12.35 и ChemSusChem с ИФ = 7.96). Тема - замена ископаемого сырья растительным.

- Ведь трав, кустарников, лесов на Земле тьма. Взял выращенное - посадил новое, конверсия возоб-

но Карлинский стоит на своем: «В том-то и дело, что нет нужды рубить живые рощи, годится любое сырье, имеющее в клетках целлюлозу: древесные опилки, кора, шелуха подсолнечника, шкурки орехов, в том числе кокосовых, стебли бамбука, картофельные очистки... Сейчас это - производственные отходы, которые надо где-то зако-

Нет нужды рубить живые рощи, годится любое сырье, имеющее в клетках целлюлозу: древесные опилки, кора, шелуха подсолнечника. Сейчас это - производственные отходы, а мы видим в них ценные субстраты для будущей химической промышленности.

новляемой биомассы, - увлеченно говорит он, пытаясь простыми словами объяснить журналисту суть своей фундаментальной темы.

- Ну, защитники природы с вами поспорят, ибо недальновидно изводить леса, - упираюсь я, вспоминая экологов.

пять, сжечь, известить, убрать, чтобы не мешали, не гнили. А мы видим в них ценное сырье, из которого можно получать субстраты, годные стать основой будущей химической промышленности».

У Б.Карлинского - диплом Кемеровского госуниверситета,

а это значит, что он - из тех, кто собственными глазами видел, как важно засадить Землю лесами, а не утыкать терриконами. После вуза он раздумывал, куда дальше: идти в аспирантуру Новосибирского, Казанского или Московского университетов, но тут прослышал про возможность подать заявку в лабораторию академика РАН Валентина Ананикова в ИОХ. Мол, там начинают работать над новым проектом, набирают молодежь. Богдан отправил резюме, и вскоре Валентин Павлович позвонил ему и позвал на собеседование. Б.Карлинский прилетел в Москву и был принят. Довольно быстро включился в работу, а тут РФФИ открыл конкурс для аспирантов второго года обучения, имеющих хотя бы одну

новых субстратов, - углублялся в родную тему Богдан Янович. - Молекулу бензола ведь знаете - 6 атомов углерода, соединенных в кольцо? Молекула фурана - пятичленный цикл, где вместо одного атома углерода находится атом кислорода. Производные фурана легко получить из полисахаридов, крахмала, глюкозы, фруктозы, а потом - и это уже проблема - их как-то надо модифицировать, вводя в них новые функциональные группы. Чтобы из простых известных соединений получить более сложные, многообещающие, которые дальше могут стать фармпрепаратами или «кирпичиками» для производства полимеров. За эту перспективность фурановые соединения носят название «соединений-платформ», потому что химическая, энергетическая промышленность будущего станет на них опираться, базироваться, как сейчас, на бензоле, толуоле. Но модифицировать эти «платформы» трудно - они не очень устойчивые, чуть что, разрушаются. А чтобы ввести в них новые функциональные группы иногда приходится применять жесткие меры: высокие температуры, сильные кислоты или щелочи. То есть все время надо балансировать, искать золотую середину. В нашей последней опубликованной работе, которая выполняется как раз по гранту РФФИ, мы рассказали, что сумели подобрать такую каталитическую систему, которая позволяет в молекулу фуранового субстрата с достаточно высоким выходом ввести новый заместитель, не раз-

рушая ценное «соединение-платформу». Наверняка методика в дальнейшем, если получится ее оптимизировать, пригодится промышленности. Конечно, это - предмет для дальнейших исследований, но такие работы - шаг на пути к возобновляемой химической промышленности и в сторону от нефтяной иглы.

- Чем ваша работа интересна коллегам за рубежом?

- Она сделана на мировом уровне, не зря была признана Американским химическим обществом. Все вещества, которые мы получили, новые, ранее не были синтезированы. А главное - реакция протекает по достаточно интересному механизму. Если не вдаваться в детали, можно сказать, что благодаря современному оборудованию мы понимаем физикохимию процессов. Пусть мы пока не можем на видео записать, как молекулы взаимодействуют друг с другом, но, используя квантово-химический

расчет, можем отобразить, смоделировать путь происходящей реакции. И это квантово-химическое объяснение - важная, признанная зарубежными коллегами часть нашего исследования. Еще одно подтверждение для того механизма, который мы предлагаем в своей работе. Ведь часто ученые говорят: мы полагаем, что реакция идет вот по такому пути, и пишут предлагаемую цепочку. А вот когда вы кроме формул подтверждаете свои предположения расчетами, достоверность и важность таких исследований сильно растет.

- А эти цифры - путь к производству? Грубо говоря, сколько чего взять, чтобы на выходе что-то новое получилось?

- Я имею в виду не экономические расчеты, а энергетические: если мы знаем, что одна молекула взаимодействует с другой, поглощая либо выделяя энергию, можно понять, будет ли процесс энергетически выгодным или затратным.

Если в предполагаемом механизме реакции есть стадия, требующая очень высоких затрат энергии, это термодинамический барьер, который мы перешагнуть не в силах. А в нашей работе мы предлагаем механизм, у которого термодинамический барьер невелик.

- Если рассматривать ваш механизм применительно к российскому сырью, оно дорого обойдется?

- Недорого, мы ведь говорим о целлюлозосодержащих отходах, из которых можно добыть ценные и полезные фурановые производные. И мы верим, что, может, через 5, может, через 20 лет мы будем способны перейти к абсолютно безотходному производству. Тогда перестанем засорять землю, количество отходов сократится до минимального.

- То производство, которое может съесть эти отходы, очень сложное? Или их можно ставить, как грибоварни, везде, где есть

потребность? Все имеет смысл, если может облегчить, а не усложнить жизнь...

- Я не думаю, что это потребует затрат больших, чем сейчас, на возведение нефтеперерабатывающих производств. А если вы очищаете землю, то улучшается экология. Концепция устойчивого развития, в рамках которой мы работаем, предполагает постепенный отход от нашего потребительского отношения к природе. Какие-то затраты неизбежны, чтобы завод для конверсии биомассы работал: потребуются вода, электричество, останутся какие-то неизбежные отходы. Мне кажется, по производственным затратам это, конечно, не грибоварня или сыроварня, но и не нефтеперерабатывающий завод. Но мы больше занимаемся фундаментальными исследованиями.

- Много народа к ним привлечено?

- Конкретно к тематике конверсии биомассы? Человек пять,

включая меня. А вообще лаборатория уделяет много внимания не только зеленой химии, у нас широкий охват тем, и мы стараемся заниматься самыми интересными проектами.

- Что будет считаться успехом аспирантского гранта РФФИ?

- Кроме публикаций непременно надо, чтобы была подготовлена диссертация по теме функционализации фурановых «платформ», и ее к рассмотрению должен принять соответствующий диссертационный совет. То есть цель гранта - помочь молодому ученому перешагнуть рамки аспирантуры, выйти в полноценную научную деятельность. На собственном примере я понимаю, что грантовая поддержка РФФИ дает мощнейший толчок для развития и реализации наших научных идей и проектов. Поэтому для меня совершенно ясно, что поставленная цель точно будет достигнута. ■

Знай наших

Больше золота!

16 мифистов - победители IV межвузовского чемпионата WorldSkills Russia

Елена СЕМЕНОВА

► НИЯУ МИФИ одержал победу на IV национальном межвузовском чемпионате WorldSkills Russia.

7 декабря состоялась церемония закрытия финала IV Национального Межвузовского чемпионата «Молодые профессионалы (WorldSkills Russia)». Прямая трансляция церемонии закрытия велась из НИЯУ МИФИ, который в этом году стал одним из соорганизаторов чемпионата совместно с Департаментом предпринимательства и инновационного развития Москвы, АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» (АСИ) и Союзом «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)». В чемпионате «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» приняли участие более 700 студентов из 77 образовательных организаций России из 39 субъектов страны, а также 32 иностранных студента из 9 стран. Участники соревнований продемонстрировали свои знания и навыки в 63 компетенциях.

Чемпионат 2020 года стал уникальным по формату проведения. В течение семи дней конкурсанты соревновались дистанционно, находясь на площадках, оборудованных в своих вузах. Наблюдение за участниками эксперты вели из центров управления соревнованиями (ЦУС). В НИЯУ МИФИ были организованы ЦУС по пяти высо-



Как и на предыдущих трех чемпионатах, команда НИЯУ МИФИ выиграла командный зачет и заняла абсолютное первое место.



котехнологичным компетенциям: электроника, изготовление прототипов, технологии композитов, промышленная робототехника и эксплуатация беспилотных авиационных систем. Непрерывный контроль работы участников позволил соблюсти стандарты WorldSkills и гарантировать, что победили сильнейшие студенты.

Как и на предыдущих трех чемпионатах, команда НИЯУ МИФИ выиграла командный за-

чет и заняла абсолютное первое место. Студенты университета, среди которых были представители не только московской площадки, но и филиалов вуза, завоевали 16 медалей (7 золотых, 4 серебряных, 5 бронзовых) по 13 компетенциям. «Победители не только те, кто получил медали, а все участники, которые могли при помощи чемпионата приобщиться к энергетике WorldSkills, прокачать свои навыки и вживую

продемонстрировать работодателям и в первую очередь себе, что вы на самом деле умеете делать, - подчеркнул генеральный директор Союза «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» Роберт Уразов. - Чемпионаты являются стартовым полигоном, который поможет молодым людям начать свою карьеру в разных траекториях: в качестве квалифицированного работника, предпринимателя, преподавателя». ■

Дорогие читатели!

Продолжается подписка на 2021 год.

Выписать газету можно в любом отделении связи. Вы легко найдете «Поиск» в каталогах агентств «Урал-Пресс», «Роспечать» и «Пресса России».

Наши подписные индексы

«Урал-пресс» 29855 - подписка на полугодие
и «Роспечать» 19021 - годовая подписка
«Пресса России» 43298



Подробности для «Поиска»

На связи с квазарами

Новый радиотелескоп принесет землянам реальную пользу

Аркадий СОСНОВ

▶ Пятнадцать лет назад «Поиск» рассказывал о завершении строительства в рамках проекта «Квazar-KBO» радиотелескопа с диаметром зеркала 32 метра в урочище Бадары в Бурятии. Вместе с двумя аналогичными уже действовавшими телескопами Института прикладной астрономии РАН (в поселке Светлое Ленинградской области и станции Зеленчукская Ставропольского края) он образовал точнейший измерительный прибор - радиоинтерферометр со сверхдлинными базами (РСДБ), который обеспечил информацией о координатах и времени, параметрах вращения Земли и Солнечной системы ряд фундаментальных и прикладных наук. Зачем было соорудить такой гигантский, на полстраны, треугольник с базами 2015 км x 4282 км x 4405 км, «Поиску» популярно объяснял директор института и руководитель проекта «Квazar-KBO», член-корреспондент РАН Андрей Финкельштейн: чем дальше разнесены тарелки телескопов, тем длиннее база интерферометра - расстояние между пунктами приема радиоволн - а значит, точнее будет информация для небесной механики и геодезии, космической навигации и сейсмологии, астрофизики и океанографии.

И вот знаменательная новость: в декабре этого года в радиоастроно-

мической обсерватории «Светлое» ИПА РАН запущен в эксплуатацию радиотелескоп нового поколения с диаметром антенны 13 м. При этом два телескопа того же класса в обсерваториях «Зеленчукская» и «Бадары» уже были введены в строй в 2016 году и несли службу в одной связке в качестве двухэлементного радиоинтерферометра. В результате сформирована триада телескопов РТ-13, объединенная с Центром корреляционной обработки в Санкт-Петербурге, сделан важнейший шаг к созданию независимой отечественной службы высокоточного и оперативного обеспечения национальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, других гражданских и специальных потребителей.

О том, как развивается проект «Квazar-KBO», «Поиску» рассказал нынешний директор ИПА РАН, кандидат физико-математических наук Дмитрий ИВАНОВ.

- Дмитрий Викторович, наверняка название «Квazar-KBO» имеет не только символическое значение. Знаю, что КВО - координатно-временное обеспечение, а насколько плотно комплекс привязан к квазарам?

- Задача комплекса - связывать небесную и земную системы координат. А небесная система координат как раз базируется на внегалактических радиоисточниках - квазарах, которые находятся настолько далеко от Земли, что их можно считать

неподвижными точечными объектами. Наблюдения за ними дают ценную информацию о всемирном времени, параметрах вращения Земли, координатах небесного полюса, пунктах наблюдения и самих квазаров.

- Тогда в чем была необходимость радиотелескопов нового поколения? Ведь комплекс на основе телескопов с диаметром зеркала 32 м справлялся с этой задачей.

- С помощью полноповоротных телескопов РТ-32 можно определять параметры вращения Земли с точностью до 1 см. В данном случае недостатки являются продолжением достоинств: большие зеркала обеспечивают чувствительность прибора, но не все их гравитационные деформации удаётся учесть. Кроме того, скорость их вращения невелика - порядка одного градуса в секунду. Поэтому за время стандартного часового сеанса можно успеть зарегистрировать не более 20 источников. Особенность геодезических наблюдений состоит в том, чтобы в единицу времени охватить как можно больше источников в точках небесной сферы. Чем больше источников пронаблюдаем, тем точнее получится результат. Предел по этим большим антеннам был достигнут. Вместе с тем появились цифровые системы, позволяющие регистрировать и обрабатывать сигналы в более широкой полосе, и мы можем без потери чувстви-

тельности уменьшить диаметр зеркал. Эффективной площади зеркал РТ-13 вполне достаточно, чтобы ловить сигналы от квазаров. Эти антенны более жесткие, у них меньше гравитационных деформаций, и - главное - они могут быстро вращаться, со скоростью 10 градусов в секунду, и наблюдать до сотни квазаров в течение часа. За счет этого точность результатов возрастает до 1-3 мм!

- Двухэлементный интерферометр Зеленчукская - Бадары в новом формате работал еще до запуска телескопа в Светлом. Разве этого мало для высокоточных измерений?

- Для определения всемирного времени двух разнесенных на большое расстояние телескопов было достаточно. А вот для получения данных обо всех параметрах вращения Земли, о положении спутников на орбите и т. д. нужен треугольник. Двухэлементный прибор не может определять координаты ни космических объектов, ни точек земной поверхности. Для этого нужен, как минимум, треугольник. Теперь такой треугольник у нас есть, и он эффективно работает. Если точность оперативного измерения всемирного времени, которое характеризует неравномерность вращения Земли, на двухэлементном интерферометре Зеленчукская - Бадары составляла порядка 30 микросекунд, то на трехэлементном она выросла в полтора раза.

- С момента закладки нового телескопа прошло три года. Но финальная стадия проекта проходила в условиях пандемии и карантина. Насколько это осложнило вам жизнь?

- К счастью, сборка установки была в основном завершена в прошлом году, в этом велись стыковка, синхронизация нового телескопа с уже действующими. В ходе испытаний, которые продолжались

несколько месяцев и увенчались госприемкой, мы улавливали нюансы, которых раньше не замечали. Что касается пандемии... Полностью автоматизированный процесс наблюдения естественных радиоисточников и космических аппаратов, передача данных от обсерваторий в Центр по высокоскоростным волоконно-оптическим линиям, дистанционное управление комплексом приемных устройств - это наша защита от коронавируса. Да и расположены обсерватории не в мегаполисах, а в достаточно удаленных от очагов цивилизации местах, где меньше электромагнитных и прочих помех.

- На церемонии в обсерватории «Светлое» говорилось о планах построить четвертый радиотелескоп



С повышением точности координатных измерений мы начинаем ощущать структуру квазаров.

в Усуррийской обсерватории института. Насколько это реально?

- Сложно, но реально и необходимо для поддержки системы ГЛОНАСС. Ведь точность определения всемирного времени зависит от разнесения пунктов наблюдения: чем больше длина базы, тем точнее результат, а четыре телескопа образуют уже шестизначный прибор. Поэтому не исключаем установку еще одного радиотелескопа РТ-13 на Кубе в рамках международного сотрудничества.

- Как теперь будут использоваться большие телескопы РТ-32? Вы же не собираетесь их демонтировать?

- Разумеется, нет. Просто раньше они работали на Службу вращения Земли, а это 4-5 часовых сеансов в сутки, цикл непрерывных действий: выход на источник, сопровождение источника, переход к следующему источнику, после каждого сеанса - обработка и передача данных в систему ГЛОНАСС, а сейчас будут сориентированы на решение чисто научных задач. Телескопы РТ-32 уже участвуют как в отечественных, так и международных астрофизических программах, где как раз требуется большая площадь зеркал, будем и дальше повышать их чувствительность. Там и наблюдения в другом режиме проводятся, и гравитационные эффекты не будут сказываться.

Хочу подчеркнуть, что все наши телескопы работают слаженно, как единый уникальный инструмент для исследования Земли и Вселенной. Это и есть комплекс «Квazar-KBO». С повышением точности координатных измерений мы начинаем ощущать структуру квазаров. Когда программа только зарождалась, они считались точечными источниками. Как выясняется, это не совсем так, надо учитывать их структуру, заняться их картографированием. Это настоящий научный вызов, и, считаю, мы к нему готовы. ■

Копай глубже!

Архызская Горгона

Находка на горном склоне подтвердила гипотезу ученых

Пресс-служба ИИМК РАН

► Архызский горнолыжный курорт, что в Карачаево-Черкесии, завоевывает все большую популярность у спортсменов и всех любителей зимних видов спорта. Однако радость, как оказалось, он может принести не только отдыхающим, но и ученым. В ходе начавшихся в ноябре раскопок на будущей трассе спуска участники археологической экспедиции Ин-

ститута истории материальной культуры РАН (ИИМК РАН) практически сразу же наткнулись на античный амулет горгонейон. Находка подтверждает мнения ученых о существовании торговых и других связей между раннеаланскими племенами и античными государствами.

Горгонейон - античная маска-талисман от сглаза с изображением головы Медузы Горгоны, мифического существа, взгляд которого обращал человека в камень.

- Объект наших исследований - более 30 курганных насыпей, расположенных группами, - говорит руководитель экспедиции, старший научный сотрудник отдела археологии Центральной Азии и Кавказа ИИМК РАН Андрей Субботин. - В них, по нашим оценкам, расположены погребения, предположительно, III-I веков до н. э., датировку сделали по найденным вещам раннеаланского периода.

В курганах верхней группы обнаружена керамика, в том числе украшенная орнаментами. Нижние курганы крупнее, работы на них приходится вести с помощью экскаваторов. В раскопках археологам помогают около 40 волонтеров. Работа осложняется как плохой погодой, снегопадами, остатками селей на склонах, так и следами прошлых разграблений курганов.

Тем не менее уже есть интересные находки, относящиеся к эпохе ранних аланов, одного из сарматских племен. Кроме горгонейона найден

прямой двулезвийный меч синдо-мелотского типа с брусковым навершием, согнутый пополам. Как считают ученые, он был согнут, скорее всего, целенаправленно. По распространенным в то время представлениям оружие нужно было «убить», чтобы мертвый, в чье захоронение его положили, не явился с этим оружием в мир живых и не причинил зла. Еще один образец оружия, найденный в этих курганах, - маленький железный топорик, по всей вероятности, боевой. Хронологическую привязку этого топорика, а также двух наконечников метательного оружия - дротика и копья - еще предстоит выяснять. Также найдены четыре фибулы: две массивные бронзовые и две железные, характерные по внешнему виду и исполнению для этого региона, височные подвески из серебра и бронзы.

- Однако самой интересной находкой первого периода работы мы, безусловно, считаем горгонейон, - отмечает А.Субботин. - Такое украшение-талисман известно археоло-

гам. В нашем случае это небольшой круглый медальон из терракоты, на котором хорошо видно изображение Медузы Горгоны, ее лицо, обрамленное волосами-змеями. Мы полагаем, это было нательное украшение и датируем его III-I веками до н. э. Принадлежало ли оно мужчине или женщине, пока однозначно сказать трудно, это покажут дальнейшие исследования. Скорее всего, этот горгонейон - импорт из античных городов, то есть он свидетельствует о существовавших в тот период обменах между Западным Кавказом и античным миром.

Находки предстоит изучить, ввести в научный оборот, после чего они будут переданы в Государственный музей Карачаево-Черкесии. Экспедиция ИИМК РАН планирует работать на этом объекте до второй половины декабря. Общая площадь раскопок составляет более 4 тысяч метров. Ученые рассчитывают, что в курганах Архыза еще будет немало новых интересных находок. ■

Братья наши меньшие

Апофеоз эпифиза

Появление небольшой косточки позволило животным выйти на сушу

Пресс-служба Сеченовского университета

► Ученые из Сеченовского Университета совместно с зарубежными коллегами установили, что происхождение сухопутных животных от их морских предков было бы невозможно без изменения конструкции скелета. Гипертрофированные хондроциты должны были погибать с ростом нагрузки на кости, и для их защиты в ходе эволюции появился новый скелетный элемент - костный эпифиз. О том, как этот вывод подтверждается изучением китов, тушканчиков и летучих мышей и как он может изменить спортивные рекомендации для детей, ученые рассказали в журнале eLife.

Рост длинных костей многих животных, как и людей, обеспечивают пластинки роста - участки хрящевой ткани вблизи каждого из концов кости. Пока организм растёт, клетки в них активно делятся, увеличиваются в размерах и постепенно умирают, уступая место костной ткани.

Изначально в эволюции четвероногих позвоночных (и в эмбриональном развитии) хрящевая ткань на концах костей служит как для роста, так и для артикуляции скелета. Но в какой-то момент эта ткань разделяется на собственно пластинку роста и суставной хрящ, покрывающий оконечность кости. Между ними возникает костный эпифиз, или вторичный центр оксификации - небольшая косточка. Она постепенно увеличивается. К тому моменту, когда рост организма прекращается, пластинка роста

исчезает, и эпифиз соединяется с основной частью кости.

Долгое время ученые не могли понять, зачем нужно это разделение хрящевой ткани на две схожие структуры, ведь вместе с эпифизом



Происхождение сухопутных животных от их морских предков было бы невозможно без изменения конструкции скелета.

они образуют достаточно сложную систему, и ее появление в ходе эволюции должно быть чем-то оправдано.

Ранее авторы работы доказали, что костный эпифиз провоцирует образование в пластинке роста стволовой ниши, в которой сохраняются условия для самообновления и многократного деления клеток хрящевой ткани. В последней статье ученые попытались выяснить, когда у животных впервые появился вторичный центр оксификации и какие еще функции он выполняет.



Эволюционный анализ показывает, что эпифиз возник у высших позвоночных - амниот (к ним относятся пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие, а также их предки). Амниоты были первыми организмами, которые стали проводить всю свою жизнь на суше, и ученые предположили, что появление эпифиза может быть связано с намного большей, чем у морских животных, механической нагрузкой на скелет.

Чтобы проследить эту связь, авторы работы сравнили несколько видов позвоночных, у которых конечности приспособлены к разным нагрузкам. Летучие мыши с самого рождения передвигаются вместе с матерью, держась за нее задними лапами, а крылья начинают использовать только через пару недель, и вторичные центры окостенения в костях задних лап развиваются у них значительно раньше, чем в костях крыльев. Детеныши некоторых видов даже рождаются с

полностью сформированными задними лапами.

Тушканчики *Jaculus jaculus* в первые две недели ползают, используя только передние конечности, на третьей неделе ходят на всех четырех и лишь на четвертой начинают передвигаться на задних лапах. Вторичные центры оксификации у этих животных возникают раньше в костях передних лап.

Предположение о важности эпифиза при высоких нагрузках на суше подтвердил и анализ строения костей китообразных. В ходе их эволюции (они произошли от сухопутных животных) вторичный центр оксификации, наоборот, развивался все слабее и у некоторых видов (касатки, кашалоты) исчез полностью.

Математические расчеты также подтвердили, что вторичные центры оксификации снижают нагрузку на пластинку роста, предотвращая ее деформацию. Однако как такая защита со стороны эпифиза влияет на развитие пластин-

ки роста на клеточном уровне? Эксперименты выявили, что наиболее чувствительны к нагрузке гипертрофированные хондроциты. Но в костях, где есть окостенение эпифиза, они могут выдерживать в 15-25 раз большее давление, прежде чем погибнут. То есть дольше сохраняются структуры, необходимые для роста костей.

Таким образом было показано, что появление костного эпифиза позволило животным расти на суше, а повреждение пластинки роста из-за чрезмерных нагрузок может сказаться на всем процессе роста костей. Сделанные выводы могут пригодиться в планировании занятий спортом для подростков и молодых людей и разработке новых хирургических методов лечения поврежденного эпифиза.

В этом многогранном исследовании приняли участие ученые из Швеции, Украины, России, Франции, Австрии и США. Проект поддержан грантом Российского научного фонда. ■



Грани гранта

Фирюза ЯНЧИЛИНА

Эмиссия в моделях

Выбросами парниковых газов занялись математики



Виктор СТЕПАНЕНКО,
заместитель директора Научно-исследовательского
вычислительного центра МГУ им. М.В.Ломоносова,
доктор физико-математических наук

► На вопрос, что может быть источником парниковых газов, каждый, не задумываясь, ответит: транспорт и промышленные предприятия. Как выясняется, не только. Серьезную угрозу для экологии могут представлять, например, искусственные водохранилища, создаваемые в том числе для, казалось бы, безопасного производства гидроэлектроэнергии. Они тоже выделяют в атмосферу углекислый газ и метан. Много или мало? Ответы на этот вопрос ищет заместитель директора Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ им. М.В.Ломоносова, доктор физико-математических наук Виктор СТЕПАНЕНКО. Его исследования на тему «Вычислительные технологии для инвентаризации и

прогноза эмиссии парниковых газов искусственными водохранилищами» поддержаны грантом Президента России. «Поиск» задал молодому ученому несколько вопросов.

- Водоохранилища - это искусственные водные объекты, которые люди создают с древнейших времен, рассказывает Виктор. Цели в данном случае ставятся разные. Конечно, прежде всего это ирригация, то есть увлажнение почвы для повышения урожайности посевов, что особенно важно для засушливых территорий. Это и регулирование речного стока, чтобы избежать резкого подъема или падения уровня воды ниже по течению реки. Еще одна функция - забор воды питьевой и для хозяйственных нужд, в том числе в

качестве охладителя для промышленных предприятий.

Ну, и, конечно, основная задача - производство электроэнергии, для чего были созданы крупнейшие водохранилища планеты. Наибольшими гидроэнергетическими ресурсами в мире обладает Китай, в этой стране строительство гидроэлектростанций приняло поистине общенациональный масштаб. Важную роль в национальной энергетической отрасли гидроэлектростанции играют также в других крупных странах: Бразилии, России, Индии, США, Канаде.

- Получается, такие водохранилища представляют определенную опасность для окружающей среды?

- Когда создается водохранилище, затопляются значительные территории. Растительность погибает, ее останки, а также органический материал почв оказываются в новых условиях водной среды, особенность которой на больших глубинах - это практически постоянный недостаток кислорода.

Такие условия называются анаэробными, в противоположность аэробным условиям, когда содержание кислорода в воде близко к насыщению.

В анаэробных условиях органическая материя разлагается с образованием метана, в аэробных аналогичный процесс происходит с выделением углекислого газа. Оба газа, как хорошо известно, парниковые, увеличение содержания которых подавляющим большинством ученых связывается с наблюдаемым потеплением климата. Таким образом, гидроэлектроэнергию нельзя назвать абсолютно экологичным видом энергии. Она имеет ненулевой «углеродный след».

Возникает закономерный вопрос: какой дополнительный парниковый эффект получается в атмосфере в расчете на один киловатт энергии, вырабатываемой гидроэлектростанциями, по сравнению с теплоэлектростанциями, где сжигается ископаемое топливо? Чтобы ответить на него, нужно измерить потоки углекислого газа и метана из водных объектов в атмосферу.

Однако таких измерений недостаточно. Во-первых, поток парниковых газов рассредоточен по большой площади зеркала водоема, которую невозможно полностью охватить измерениями по организационным причинам. Например, на многих водохранилищах плавают суда, что не позво-

ляет устанавливать в судоводном фарватере стационарные измерительные комплексы.

Во-вторых, пузырьковый поток парниковых газов представляет собой локализованные интенсивные струи, которые непросто найти и количество которых сложно посчитать. В-третьих, происходит дегазация вод, выходящих из водохранилища через плотину, - такой поток также трудно измерить.

В-четвертых, есть периоды времени, когда организовывать измерения опасно и для оборудования, и для самих исследователей. Например, время схода ледостава, а ведь именно тогда и происходит эмиссия в атмосферу накопившихся за зиму под ледяным покровом газов.

Ну, и, в-пятых, данные измерений принципиально не позволяют ответить на вопросы: какие эмиссии будут происходить при будущих изменениях климата и какие возникнут на новых водохранилищах? Ответить на них может математическое моделирование.

- Также ваша тема исследования подразумевает «инвентаризацию и прогноз эмиссии парниковых газов». Что это такое?

- Инвентаризация выбросов парниковых газов - это оценка уровня текущих выбросов в результате разнообразной деятельности человека. Она нужна для того, чтобы оценить современное воздействие человеческого общества на климат и установить,

насколько то или иное государство выполняет обязательства по контролю за выбросами в рамках Парижского соглашения. При этом обязательства по контролю распределяются по всем блокам энергетической отрасли, включая гидроэлектроэнергетику.

Однако, как я уже сказал, возможности прямых измерений эмиссий углекислого газа и метана для инвентаризации ограничены. Самая точная оценка может быть сделана только на основе комбинированного модельно-эмпирического подхода. Он использует физико-математическую компьютерную модель водохранилища, параметры которой калибруются для наилучшего совпадения расчетов с имеющимися данными наблюдений на конкретном водном объекте. После этого модель применяют для восстановления непрерывных временных рядов эмиссий с водохранилища.

Такая процедура проводится индивидуально для каждого водного объекта. Кроме того, «подогнав» модель под данные наблюдений, мы сможем предсказать поток углекислого газа и метана с водохранилища в будущем, при

различных сценариях изменения климата. Более того, математическая модель поможет оценить эмиссии парниковых газов с проектируемых искусственных водных объектов в случае, если они будут возведены.

- Как вы создаете ваши вычислительные технологии?

- Модельно-эмпирический подход, который я упомянул, передо-

моделирования природно-климатических процессов Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ.

Речь идет об иерархии моделей по уровню сложности. С одной стороны, мы имеем одномерные модели, в которых уравнения сохранения импульса, массы, тепла, биогеохимических субстанций усреднены по горизонтальному

состояния сразу десятков, сотен и даже тысяч водоемов (в последнем случае - с применением суперкомпьютеров) за период в сотни лет.

Если же требуется произвести детальные оценки для отдельных водных объектов, представляющих наибольший интерес (например, тех, где эмиссия парниковых газов ожидается на особо высоком уровне), то следует использовать трехмерные модели термогидродинамики и биогеохимии водохранилища. Их мы также развиваем в нашей лаборатории вместе с коллегами из нижегородского Института прикладной физики. Эти расчеты требуют, конечно, использования многопроцессорных вычислительных систем.

- Как вы считаете, помогут ли ваши исследования решить практические проблемы?

- Больше всего меня сегодня увлекает изучение механизмов взаимодействия физических и биохимических процессов в деятельном слое суши и приземном слое атмосферы, в особенности в водных объектах. Мне также интересно создавать новые математи-

ческие модели и вычислительные технологии, описывающие эти механизмы, так, чтобы они могли быть включены в суперкомпьютерные модели климатической системы.

У меня есть надежда, что какие-то из этих технологий помогут решить народнохозяйственные задачи, как раньше было принято говорить. И я вижу интерес, который проявляют российские гидроэнергетические компании к вычислительным технологиям, которые мы разрабатываем. Очень надеюсь, что они будут внедрены в бизнес-процессы этих компаний или государственных органов, исполняющих природоохранные функции.

- Вы планируете и дальше заниматься парниковыми газами в водохранилищах?

- Да, конечно, впереди большая работа по реализации модельно-эмпирического подхода к инвентаризации и прогнозу эмиссии парниковых газов с российских водохранилищ. Ведь наши водохранилища - это в полном смысле слова белое пятно на глобальной карте углеродного следа гидроэнергетических объектов. ■

“ Гидроэлектроэнергию нельзя назвать абсолютно экологичным видом энергии. Она имеет ненулевой «углеродный след».

вой в нашей задаче, хотя давно и успешно применяется в других областях науки. Сейчас мы отлаживаем его на примере Можайского водохранилища вместе с географическим факультетом МГУ и Институтом физики атмосферы РАН. Математические модели водоема совершенствуются в лаборатории суперкомпьютерного

сечению водоема, поэтому воспроизводятся только его вертикальная структура и ее эволюция во времени.

Эти модели не учитывают многие процессы динамики водоема. Используются только те, которые относительно просты в вычислительном отношении и позволяют производить расчеты эволюции

А как у них?

Армения

Эхо конфликта

Боевые действия привели к смене министра образования и науки

Григор ЭМИН-ТЕРЬЯН

► После подписания заявления о прекращении огня в Нагорном Карабахе, которое многие армяне посчитали актом капитуляции, в Армении начались акции протеста с требованием отставки премьер-министра Никола Пашиняна. Несмотря на военное положение и цензурные запреты, одними из первых к ним примкнули Национальная академия наук и Ереванский госуниверситет.

Президиум НАН выступил с заявлением, в котором, в частности, сказано: «Мы решительно осуждаем безразличное отношение властей республики к науке на протяжении многих лет, в результате которого стало невозможным применение современных научно-технических достижений в системе обороны страны. В сложившейся ситуации считаем непродуктивным дальнейшую деятельность правительства РА и требуем его отставки во главе с премьер-министром».

В обращении Ученого совета ЕГУ к властям и обществу также говорится о том, что в Армении не были предприняты необходимые для воюющего государства действия: не удалось добиться желаемых результатов в сферах экономики, науки, образования, военной промышленности.

В последние годы привлечение непрофессионалов к ответственным сферам управле-

ния, некомпетентный подход к важным для страны вопросам, стихийность выработки государственной политики стали причиной необратимых последствий, говорится в обращении Ученого совета. «Действия властей в создавшейся взрывоопасной ситуации, отрицание ими собственных ошибок и политической ответственности не только не способствуют разрядке напряженности, а наоборот, еще больше разжигают страсти и накаляют внутриполитическую атмосферу. Вследствие всего этого судьба нашей государственности и будущего находится под серьезной угрозой», - заявляют члены Ученого совета ЕГУ. Они потребовали отставки кабинета и формирования временного правительства национального согласия, состоящего исключительно из профессионалов, специалистов в соответствующих областях.

На момент подготовки этой публикации премьер Н.Пашинян не ушел со своего поста, но обещал перестановки в правительстве.

Одним из первых подал в отставку министр образования, науки, культуры и спорта Араик Арутюнян, самый критикуемый член кабинета Пашиняна. Его деятельность на должности министра вызвала много жалоб и даже протестных акций со стороны ученых, преподавателей вузов, студентов, деятелей культуры и спорта. Упомянем только проект закона «О высшем образовании



Фото пресс-службы Министерства образования, науки, культуры и спорта Республики Армения

и науке», который был представлен в парламент Армении, и лишь пандемия коронавируса отложила его принятие. Согласно этому документу должна быть фактически расформирована Национальная академия наук.

дами не удостоивалась большего внимания, чем ныне».

А.Арутюнян на посту министра заменил 59-летний Ваграм Думанян (на фото). Он математик, доктор физико-математических наук. Окончил факультет при-

ном факультета информатики и прикладной математики ЕГУ, а до этого пять лет - замдекана того же факультета. Кроме ЕГУ он работал в Институте математики им. В.А.Стеклова АН СССР, Международном математическом центре

“ Некомпетентный подход к важным для страны вопросам, стихийность выработки государственной политики стали причиной необратимых последствий.

Сам А.Арутюнян, которого Пашинян после отставки назначил своим главным советником, не согласен с всеобщей критикой его работы и перед уходом с поста министра сделал запись на своей странице Facebook, в которой всячески восхваляет свою деятельность. В частности, заявляет следующее: «Наука по сравнению с предыдущими го-

кладной математики Ереванского госуниверситета. Учился в аспирантуре Института математики им. В.А.Стеклова АН СССР, где и защитил кандидатскую диссертацию. Автор свыше 50 научных и учебно-методических работ.

До назначения на пост министра В.Думанян 20 лет был дека-

им. С.Банаха (Варшава), в университетах Триера и Паддерборна (Германия). Награжден золотыми медалями ЕГУ и Минобрнауки Армении.

К сожалению, В.Думанян отказывается отвечать на вопросы журналистов до окончания первых 100 дней своей работы в новой должности. ■



Вместе

Марафон по-русски

Ученые-соотечественники предложили варианты сотрудничества коллегам из РАН

Светлана БЕЛЯЕВА

▶ Работавшие в научных центрах и лабораториях всего мира ученые-соотечественники встретились на Всемирной конференции RASA-Global, которая проводилась в онлайн-режиме и длилась без перерыва 30 часов! Программа форума-марафона, который был посвящен выдающимся ученым из династии Струве, астрофизику Отто Струве и историку и экономисту Петру Струве (его 150-летний юбилей отмечается в этом году), объединила выступления исследователей из Америки, Азии и Европы. Всего в составе ассоциации русскоговорящих зарубежных ученых RASA около 500 членов, а на всемирную конференцию зарегистрировались более 700 участников. В рамках пленарных сессий и круглых столов конференции прозвучали десятки докладов авторитетных русскоговорящих математиков, физиков, химиков, биологов, экономистов, представителей гуманитарных наук. Примечательно, что выступления ученых звучали на русском языке, что достаточно редко для форумов такого масштаба.

Конференции RASA - ежегодные мероприятия, однако формат и тематика встреч менялся на протяжении истории этой организации, созданной в 2008 году при активном участии тогдашнего министра образования и науки Андрея Фурсенко. Russian-speaking Academic Science Association, или Международная ассоциация русскоговоря-

щих ученых RASA, первоначально была зарегистрирована во Франции и возглавлял ее французский ученый-соотечественник, физик Вячеслав Сафаров. Активные контакты участников ассоциации с руководством Минобрнауки начались сразу же, в первых встречах RASA принимал участие министр Фурсенко, давая понять: ученые-соотечественники нужны России, наша страна заинтересована в установлении контактов с научной диаспорой, организации

Отделения RASA открылись и на других континентах (не только в Европе). Наибольшую сплоченность и активную деятельность продемонстрировала RASA-USA, организуя в разных городах Америки, начиная с 2010 года, масштабные конференции русскоязычных ученых, в которых нередко принимали участие тогдашние руководители Минобрнауки.

В последние годы интенсивность взаимодействия RASA (интересно, что теперь аббревиатура расшиф-

Участниками конференции RASA-Global стали президент РАН Александр Сергеев и вице-президент академии Юрий Балега. Они задали тон обсуждений на круглом столе «Диаспора и российская наука».

совместных научных проектов, приглашении зарубежных ученых к участию в научной экспертизе российских проектов.

При непосредственном участии ассоциации в России была развернута программа мегагрантов, направленная на привлечение в отечественные университеты ученых с мировым именем, создание конкурентоспособных передовых лабораторий. Позднее в ряде университетов страны были созданы так называемые «зеркальные лаборатории» в партнерстве с зарубежными научными группами, руководителями которых стали участники RASA.

рывается как Russian-American Science Association) с российскими чиновниками заметно снизилась. Зато увеличилась активность общения ученых с обеих сторон.

Участники недавно прошедшей конференции отметили не только возросший уровень научных сообщений, сделанных ведущими российскими и зарубежными учеными, но также большой интерес к мероприятию со стороны молодых исследователей, которые выступили как в роли наблюдателей, так и докладчиков.

Традиционным моментом ежегодных форумов RASA является присуждение премии имени

Г.А.Гамова, учрежденной в 2015 году в память о выдающемся русско-американском физике. В этом году награду получили: профессор Университета Дрекселя Юрий Гогоци - «за открытие и синтез наноматериалов с варьируемой структурой и многолетний вклад в развитие международного научного сотрудничества» и профессор Гарвардского университета Михаил Лукин - «за оригинальные разработки в области квантовой физики, включая квантовый компьютер, и за вклад в организацию Российского квантового центра». Представлял лауреатов хорошо знакомый читателям «Поиска» Дмитрий Денисов, который сейчас руководит программой по физике высоких энергий в Брукхейвской национальной лаборатории (BNL).

Основу конференции RASA-Global составили доклады ученых по профильным тематикам. Лау-

де Игоря Ефимова. Экономисты Рубен Ениклопов (Российская экономическая школа, РЭШ) и Сергей Гуриев (парижская Школа политических наук, Sciences Po) представили исследования о взаимовлиянии социальных медиа и политики, а также воздействию фейковых новостей на человека.

В этом году участниками конференции RASA-Global стали президент РАН Александр Сергеев и вице-президент академии Юрий Балега. Они выступили и задали тон обсуждений на круглом столе «Диаспора и российская наука», который проводился представителями RASA и РАН.

Отмечая высокий уровень докладов, прозвучавших на конференции, глава РАН сказал: «У нас есть гордость за свою страну, которая вырачивает и учит таких блестящих специалистов в своих университетах, но в то же время очень обидно, что такие таланты оказываются невостребованными в России».

По мнению А.Сергеева, необходимо понять, что же нужно предпринять, чтобы в России заниматься наукой было столь же «интересно, плодотворно и востребовано», как в большом числе зарубежных стран. Президент РАН предложил разобрать во время круглого стола несколько вопросов, в числе которых - развитие сотрудничества между российскими учеными и зарубежными университетами и улучшение «видимости» российской науки на международном уровне.

Участники круглого стола обсудили идею организации международных академических советов, возможность воссоздания к 300-летию РАН в 2024 году химической лаборатории М.В.Ломоносова в Санкт-Петербурге, учреждение совместной премии РАН и RASA для молодых ученых, а также проведение совместной с RASA конференции, приуроченной к предстоящему юбилею РАН. ■



Интердайджест

Рубрику ведет научный обозреватель радиостанции «Эхо Москвы» Марина АСТВАЦУРЯН

Галерея древних

В Амазонии обнаружены десятки тысяч наскальных рисунков. С подробностями - New Scientist.

► Открытие группы колумбийских и британских исследователей журналисты назвали «Сикстинской капеллой древних». Галерея наскальной живописи представлена на 13 километрах каменной поверхности вдоль реки Гуаяберо в Колумбийской Амазонии. Рисунки, изображающие людей и животных, сделаны не позже 12 600 лет назад. На них крупные млекопитающие, птицы, рыбы, ящерицы, отпечатки человеческих ладоней и фигурки танцующих людей. Но кроме этого древние художники попытались запечатлеть взаимоотношения между людьми и вымершими видами гигантских млекопитающих ледникового периода, например, мастодонтами. Археологи под руководством Хосе Ириарте (Jose Iriarte) из Экстерского университета (Exeter University) в Великобритании вели раскопки в районе реки Гуаяберо в 2017-2018 годах. Результаты этой работы опубликованы в международном журнале, который посвящен исследованиям четвертичного периода (Quaternary International). Как пишут авторы, «глубокие раскопки вблизи каменных укрытий обнаружили одни из наиболее ранних свидетельств присутствия человека в Колумбийской Амазонии, дающие представление о рационе людей в то время, а также об орудиях, которыми они пользовались, обрабатывая куски охры, источник пигмента для рисования». На рисунках есть вполне реалистичные олени, тапиры, аллигаторы, летучие мыши, обезьяны, черепахи, змеи и дикобразы, а также схематичные изображения существ, напоминающих гигантских ленивцев, верблюдовых, лошадей и трехпалых копытных с хоботами.

«Все эти местные животные уже вымерли, возможно, в результате климатических изменений, утраты среды обитания и охоты на них человеком», - отмечают исследователи. По их мнению, жившие здесь 12 с лишним тысяч лет назад люди были охотниками-собирателями, ловившими рыбу в ближайшей реке. Остатки костей и растений, найденные во время раскопок, свидетельствуют о том, что в рацион этих людей входили плоды пальм и фруктовых деревьев, рыба-пиранья, крокодилы, змеи, лягушки, грызуны, такие как травоядные пака и капибары, а также млекопитающие броненосцы. «В то время, когда были



Древние художники попытались запечатлеть взаимоотношения между людьми и вымершими видами гигантских млекопитающих ледникового периода.

нарисованы эти животные, температура в Колумбийской Амазонии начала повышаться, что вызвало трансформацию ландшафта от мозаичного с кусками саванн, зарослей колючего кустарника, галерейных лесов, расположенных узкими полосами вдоль рек, и тропическими лесами с элементами горной местности в широколиственные тропические леса сегодняшней Амазонии», - пишут авторы. ■



Китайская защита

Еще одна вакцина от COVID-19 признана эффективной. Об этом сообщает Sciencemag.org.

► Данные об эффективности китайской вакцины от заболевания, вызванного новым коронавирусом, получены на 31 000 добровольцев в Объединенных Арабских Эмиратах. Пресс-релиз об этом выпущен Министерством здравоохранения и предупреждения заболеваний (Ministry of Health and Prevention) страны. Как заявляет ведомство на основании предварительного анализа данных испытаний, вакцина формально уже может быть зарегистрирована или одобрена для широкого применения. Это пятая противокоронавирусная вакцина, которая, по выражению издания Sciencemag.org, «проявляет признаки действенности», и она сделана по технологии, совершенно отличной от тех, что были использованы при создании остальных вакцин от COVID-19. Китайская вакцина содержит химически инактивированную версию коронавируса SARS-CoV-2, вызвавшего пандемию. Как и прочие, она вводится двумя дозами. Ее эффективность оценили в 86%, и, как отмечено в пресс-релизе, это эффективность «против инфекции COVID-19» - фраза, озадачившая сторонних экспертов, потому что другие вакцины оценивались по способности предупреждать развитие симптомов заболевания. В пресс-релизе отмечено, что «вакцина полностью предупреждает случаи умеренного и тяжелого течения заболевания и не вызывает «серьезных опасений относительно безопасности». Но это все, что о ней сообщается. Ки-

тайская национальная биотехническая группа (China National Biotec Group), создавшая вакцину, своего собственного заявления не сделала и на уточняющие вопросы, направленные по электронной почте изданием Science, пока не ответила.

В отличие от инактивированного вируса кандидатной вакцины китайских биотехнологов в основе остальных четырех вакцин с объявленной эффективностью лежит белок поверхности вируса, который запускает иммунный ответ. Эти вакцины используют или информационную РНК, которая кодирует поверхностный белок, или ген этого белка, вставленный в обезвреженный аденовирусный вектор. Эффективность этих вакцин в предотвращении симптоматического течения заболевания находится в пределах от 62% до 95%. И все четыре вакцины проявили значительную эффективность против тяжелого течения болезни. Если китайская вакцина действительно защищает от инфекции с 86% и со 100% эффективностью от симптоматического течения заболевания, она должна будет выгодно отличаться от других лучшими на сей день показателями эффективности. Но немногие доступные детали протокола испытаний говорят о том, что они были направлены в первую очередь на оценку способности этой вакцины предупреждать развитие заболевания, но не инфицирование как таковое, пишет Sciencemag.org. ■



Почистит космос

Автоматический уборщик орбитального мусора будет запущен в 2025 году, пишет Sciencemag.org.

► Аппарат под названием ClearSpace-1 станет первой миссией по захвату и уничтожению обломков космического мусора, находящихся на околоземной

орбите. Его создает швейцарский стартап ClearSpace («Чистый космос»). Контракт на его запуск подписало Европейское космическое агентство. Аппарат-уборщик

- самонаводящийся и оснащен четырьмя «клешнями», которыми он будет захватывать обломки размером со стиральную машину, спускаться с ними на более низкую орбиту для входа в верхние слои атмосферы, где сгорит вместе со своим космическим «уловом». По словам эксперта издания Sciencemag.org Даррена Макнайта (Darren McKnight), если космические агентства не начнут действовать быстро, нас ждут большие проблемы. Количество комического мусора вокруг Земли возрастает в связи с тем, что спутники по окончании своей полезной деятельности обычно остаются на орбите. Еще один источник мусора - отработанные ступени ракет. 5500 космических запусков за 60 с лишним лет космической эры оставили после себя 23 000 объектов размером

больше грейпфрута, но есть много миллионов меньших объектов, которые отследить невозможно. На скоростях, с которыми они движутся на низкой околоземной орбите, столкновение даже с болтом может оказаться катастрофическим.

Но большую озабоченность все-таки вызывают крупные объекты, потому что их столкновения порождают каскад меньших столкновений. Так произошло в 2009 году, когда американский спутник связи системы Iridium столкнулся с отработавшим ресурс и выведенным из эксплуатации российским спутником связи серии «Космос», в результате чего образовались тысячи отслеживаемых обломков, но еще больше - мелких и неуловимых. Спустя два года Международной космической станции (International

Space Station) пришлось провести маневр уклонения, чтобы избежать встречи с этими объектами, в 2012-м некоторые из них прошли всего в 120 метрах от МКС. В октябре этого года на Международном конгрессе по астронавтике Макнайт представил анализ 50 наиболее опасных обломков, находящихся на низкой орбите у Земли. Он основывался на данных 11 групп специалистов, работающих в разных странах и составивших свои списки, в которых объекты были ранжированы по нескольким критериям, включая массу, ожидаемое время жизни на орбите и удаленность от работающих спутников. Первые 20 объектов в списке Макнайта - ступени советских и российских ракет, которые были запущены между 1985-м и 2007 годами и остались на используемых орбитах. ■

Сделай сам!

Рука помощи

Студенческая разработка расширяет возможности протезирования

Юрий ЛОБАНОВ

► Студенты Новосибирского государственного технического университета НЭТИ разработали прототип бионического протеза правой кисти человека, управляемого при помощи движений пальцев по желанию владельца. В корпусе протеза установлен датчик, который улавливает электромагнитный импульс, возникающий в мышце левой руки, и преобразует его в механическую работу.

Над устройством студенческая команда CyberBionic трудилась всего около двух недель. Главные отличия протеза от всех существующих - низкая стоимость и быстрая подгонка. По приблизительным подсчетам, его цена составляет от 40-50 тысяч рублей, а себестоимость - не более 20 тысяч.

Как рассказывают ребята, все началось, когда они еще учились в лицее: капитану команды пришла идея такого проекта в формате доклада по биологии, а спустя некоторое время к нему

присоединились другие студенты и реализовали эту задумку. Поддержку проекту команды CyberBionic оказали их родной лицей и центр детского творчества «Содружество».

“**В корпусе протеза установлен датчик, который улавливает электромагнитный импульс, возникающий в мышце левой руки, и преобразует его в механическую работу.**”



Для управления протезом студенты написали собственную программу жестов. «Надеваем датчик, получаем сигналы мышечной активности и потом их используем. Одно сжатие - одно действие, два сжатия - другое», - рассказывает участник команды CyberBionic, студент факультета прикладной математики и информатики НГТУ НЭТИ Максим Валяев.

Детали ребята печатают на 3D-принтере из специального пластика. Они долговечны, но даже при поломке починка будет стоить довольно дешево.

Благодаря созданному прототипу новосибирцы победили в категории «Bio Профи» на Международном фестивале идей и технологий Rukami-2020. По их

словам, главной целью участия в конкурсе была не победа, а желание поделиться своим изобретением с другими.

Студенты уже провели две встречи с человеком с ограниченными возможностями здоровья, сделали замеры, сняли слепок с его руки и выяснили, какие функции он хочет видеть в протезе. ■

Вам это пригодится

Кто пойдет на «Дигитеку»?

Научная картина мира становится общедоступной

Андрей СУББОТИН

► Комиссия РАН по популяризации науки дала свое заключение о том, какие научно-популярные книги станут бесплатными в рамках проекта «Дигитека».

Об этом сообщил на своей странице в Facebook вице-президент РАН Алексей Хохлов (кстати, глава комиссии и один из экспертов «Дигитеки»).

Интерес к научно-популярной литературе на русском языке очень велик. Ежегодно в России издаются более двух тысяч научно-популярных книг и брошюр, при этом число наименований растет. К сожалению, не всем хорошие книги по карману. Цена приличного набора научно-популярной литературы больше средней зарплаты во

многих регионах. Особенно проблема стоимости актуальна для студентов, пенсионеров, школьных учителей, то есть для людей, которым хорошие научно-популярные книги больше всего нужны. Если лучшие книги можно будет скачать бесплатно, это не только поможет тем, кому они не по карману, но и - уверены авторы проекта «Дигитека» - сделает эти издания более известными среди широкого круга читателей.

Работа над проектом «Дигитека» велась более двух лет. Сначала провели масштабный опрос, в котором приняли участие более полутысячи экспертов просветительской программы «Всенаука», и с помощью этого опроса выявили 33 ключевые темы, определяющие научную картину мира современного человека: «Гены», «Мышление и сознание»,

«Вселенная», «Культура», «Жизнь и смерть» и тому подобное.

В ноябре этого года Комиссия по популяризации науки РАН помогла определить порядок очередности превращения платных изданий в общедоступные: список из 40 книг ранжировали по предпочтительности для выкупа прав. В числе лидеров оказались произведения таких известных российских ученых и популяризаторов науки, как Александр Марков, Светлана Бурлак, Максим Франк-Каменецкий, Сергей Попов, Елена Клещенко, Владимир Сурдин, Михаил Никитин, Александр Аузан. Высокие оценки получили и переводы известных иностранных авторов, в числе которых Ричард Фейнман, Даймонд Джаред, Ричард Докинз, Карл Саган, Лоуренс Краусс, Стивен Хокинг.

“**Если все получится, скачать бесплатные книги можно будет на сайте <https://vsenauka.ru/>. Здесь же читатели найдут навигатор по «Дигитеке».**”

Создателям «Дигитеки» удалось договориться с ведущими издательствами научно-популярной литературы о том, что электронные права на эти книги будут выкуплены у правообладателей. Осталось только найти на это деньги. Из-за ограниченности средств электронные права на лучшие книги будут приобретаться у издательств порциями.

На платформе Planeta.ru 25 ноября 2020 года начался краудфандинговый сбор денег на выкуп электронных прав на издания у правообладателей. Уже получено согласие ведущих издательств научно-популярной литературы: «Альпина нон-фикшн», Corrus, АСТ, МИФ, «Бомбора», «Питер». Собраны несколько сот тысяч рублей (<https://l.planeta.ru/research-digiteka20>).

Для доноров «Дигитеки» предусмотрены разнообразные призы вплоть до персональной благодарности на первой странице каждого скачанного экземпляра каждой бесплатной книги. Краудфандинг, скорее всего, не даст всей необходимой суммы, поэтому организаторы продолжают поиск спонсоров.

Если все получится, скачать бесплатные книги можно будет на сайте <https://vsenauka.ru/>. Здесь же читатели найдут навигатор по «Дигитеке» - удобную систему поиска книг с учетом их тематики, наград, рецензий и рекомендаций экспертов. Ссылки на бесплатное скачивание книг из «Дигитеки» планируются широко распространять в соцсетях. ■