

ПРАВИТЕЛЬСТВО СНОВА
МЕНЯЕТ СИСТЕМУ
УПРАВЛЕНИЯ
НАУКОЙ *стр. 2*

БЕСПРИМЕРНЫЙ
СКАНДАЛ
РАЗГОРЕЛСЯ
В СО РАН *стр. 7*

ЧТО СООБЩАЛИ
И ЧТО СКРЫВАЛИ
СВОДКИ ВОЕННОГО
ВРЕМЕНИ *стр. 10*

ШИРОТА на высоте

Московский рейтинг держит
рекорд по охвату вузов *стр. 5*





“
Первое пленарное заседание «Технопрома» было посвящено перспективам цифровой трансформации науки. Вице-премьер Д.Чернышенко впервые представил широкой общественности давно обсуждавшуюся в правительстве систему управления наукой.

Форум

Заполняя матрицу

Правительство снова меняет систему управления наукой

Ольга КОЛЕСОВА

Программа VIII Международного форума технологического развития «Технопром-2021», прошедшего 25-27 августа в Новосибирске, была исключительно насыщенной: благотворно сказались год пропуска по причине пандемии. Тема включенного в мероприятия Года науки и технологий форума «Научно-технологическое развитие: ответы на новые вызовы» способствовала оживлению диалога между представителями науки и власти. Стороны к диалогу подготовились: ученые представили новые разработки, правительство - новую концепцию управления наукой. В рамках семи тематических треков состоялось более 80 круглых столов, панельных дискуссий и конференций, в которых в офлайн- и онлайн-формате приняли участие представители 20 стран.

А стартовал «Технопром» с события долгожданного - торжественной церемонии начала строительства Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (СКИФ). Заместитель председателя Правительства РФ Дмитрий Чернышенко и ученики специа-

лизированного учебно-научного центра при Новосибирском государственном университете (НГУ) заложили в воздвигнутый перед стройплощадкой символ СКИФ - «Фотон» - капсулу времени, которую откроют по окончании строительства.

- Этот день точно войдет в историю российской и мировой науки, - подчеркнул Дмитрий Чернышенко. - СКИФ станет центром притяжения научных кадров и создаст условия для того, чтобы люди делали новые открытия.

Первое пленарное заседание «Технопрома» было посвящено перспективам цифровой трансформации науки. Сначала вице-премьер впервые ознакомил широкую общественность с давно обсуждавшейся в правительстве системой управления наукой. Новая государственная программа НТР впечатляет масштабностью финансирования: деньги из всех прочих программ под руководством разных министерств и ведомств решено объединить в общий бюджет, который составит порядка триллиона рублей ежегодно. Чтобы обозначить тренд цифровизации, Д.Чернышенко представил «сущности», связанные с наукой, в виде матрицы и подчеркнул, что в работу были

вовлечены все российские центры искусственного интеллекта. Исследовательские программы планируется оптимизировать за счет создания «даталабов», а скорость разработок многократно увеличить с помощью цифровых двойников. Опыт создания последних (в частности, цифрового двойника реактора на быстрых нейтронах и автомобиля «Кама-1») поделились представители научных структур Росатома Вячеслав Соловьев и Юрий Оленин, а также проректор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого Алексей Боровков.

Правда, в докладе Д.Чернышенко несколько сместили акценты: по его мнению, в первую очередь цифровизация позволит «прослеживать», чтобы все выделенные средства дошли до конкретных научных групп. На вопрос модератора о том, что может помешать реализации планов правительства, большинство участников заседания ответили: недостаточное финансирование и излишняя бюрократизация управления, а Дмитрий Николаевич - «инертность научного сообщества».

Министр науки и высшего образования РФ Валерий Фальков отметил, что развитие цифровых компетенций - одно из основных требований, предъявляемых к вузам - участникам государственной программы поддержки университетов «Приоритет-2030». По словам министра, перед Минобрнауки РФ стоит задача - подготовить не менее 500 тысяч человек с цифровыми компетенциями на самом современном уровне.

Тема цифровизации была продолжена на круглом столе

«Создание национальной сети суперкомпьютеров и центров обработки данных». Организовали мероприятие сибиряки - Институт вычислительной математики и математической геофизики (ИВМиМГ), Институт математики, Новосибирский государственный университет и Президиум СО РАН. Решение важнейших задач науки и обеспечение технологического развития страны сегодня возможны только при широком использовании суперкомпьютерных технологий и вычислительных ресурсов, объединенных в современную инфраструктуру, подобную существующим в США, Китае, Японии, Евросоюзе. В России суперкомпьютерные центры (СКЦ) пока представляют собой обособленные объекты. Между тем в 2020 году Минобрнауки РФ утвердило концепцию Национальной суперкомпьютерной инфраструктуры, где предусматривается разработка алгоритмов моделирования пилотных задач, наиболее важных для науки и экономики страны, а также расширение сети региональных суперкомпьютерных центров. Модератор круглого стола, директор ИВМиМГ СО РАН Михаил Марченко отметил, что разработанные алгоритмы и полученный опыт решения пилотных задач могут стать основой для создания национального высокопроизводительного программного обеспечения, конкурентоспособного на мировом рынке. Участники круглого стола взялись подготовить программу развития СКЦ в регионах. По словам М.Марченко, такие работы крайне важны для развития системообразующих отраслей промышленности, а по-

тому поддерживаются индустриальными партнерами.

Начало строительства СКИФ дало толчок к обсуждению программы создания установок мегасайенс. На соответствующем круглом столе директор Объединенного института ядерных исследований Григорий Трубников подчеркнул: учитывая список планируемых к запуску в ближайшие годы установок, Россия становится ведущим в мире игроком в области мегасайенс. Спикеры рассказали о таких установках, как синхротрон СИЛА (Протвино), исследовательский реактор ПИК (Гатчина), коллайдер NICA (Дубна), Байкальский глубоководный телескоп. Первый заместитель научного руководителя Российского федерального ядерного центра академик РАН Василий Незнамов и директор Института ядерной и радиационной физики РФЯЦ-ВНИИЭФ доктор физико-математических наук Николай Завьялов сообщили, что проект электрон-позитронного коллайдера Супер С-тау фабрика Института ядерной физики СО РАН планируется реализовать в Сарове в рамках Национального центра физики и математики, созданного по инициативе ГК «Росатом». Основная цель экспериментов на Супер С-тау фабрике - изучение тау-лептонов и частиц, содержащих очарованные кварки, поиск новых физических явлений, не описываемых Стандартной моделью. Строительство установок горячо поддержал в специальном видеообращении к участникам круглого стола нобелевский лауреат директор LIGO (США) Барри Бэрриш.

Одной из центральных тем форума стали «зеленые» техно-

логии. На пленарном заседании «Технологическая трансформация как основа для перехода к «зеленой» экономике» председатель СО РАН академик Валентин Пармон отметил: «Планетарные масштабы процессов изменения климата требуют немедленных действий. Реальная задача для науки - делать надежные прогнозы о последствиях изменений». По его мнению, экологическая ситуация дает России шанс совершить мощный прорыв и перейти на новый ресурсосберегающий технологический уклад за счет достижений науки. В.Пармон рассказал о недавних проектах СО РАН в сфере экологии: успешно работают Научный совет по проблемам озера Байкал, Экспертный совет по проблематике Парижского климатического соглашения, Научный совет по проблемам экологии Сибири и Восточной Арктики, Большая Норильская экспедиция (совместно с ПАО «Норникель»), Научно-исследовательский центр «Экология» для решения задач промышленности в Арктике.

В рамках «Технопрома» на территории НГУ открылся климатический центр для развития карбоновых ферм. Проректор НГУ Дмитрий Чуркин объяснил, что центр будет проводить исследования на карбоновом полигоне, а также координировать создание таких ферм. Кроме того, на базе центра будут разрабатывать образовательные программы, связанные с климатической повесткой. Ранее губернатор Новосибирской области Андрей Травников сообщил, что власти региона выделили 20 тысяч гектаров земли для размещения карбоновых ферм. Напомним, что карбоновые полигоны - это территории с уникальной экосистемой, созданные с участием университетов и научных учреждений для мониторинга климатически активных газов, а также разработки технологий, способствующих поддержанию углеродного баланса. Пилотный проект по их созданию Минобрнауки РФ запустило в феврале 2021 года. Новосибирская область вошла в число семи российских регионов, его реализующих.

Третий день «Технопрома» традиционно объявили молодежным. Одним из самых ярких мероприятий стала интеллектуальная дуэль между академиками и школьниками, затеянная доктором физико-математических наук Геннадием Сапожниковым и председателем Совета научной молодежи СО РАН Елизаветой Лидер. В рамках необычной пленарки устроили блиц-обсуждение технологий будущего - вакуумного поезда, биохакинга, онлайн-образования. Приятно отметить, что глаза у академиков и их юных оппонентов горели одинаково.

Прокомментировать итоги форума специально для «Поиска» согласился заместитель президента РАН член-корреспондент РАН Владимир Иванов:

- Это уже восьмой форум «Технопром», и организован он, как обычно, на высоком уровне. На мой взгляд, ценное мероприя-



тие: собираются специалисты разного профиля, имеют возможность продемонстрировать последние достижения и обсудить проблемы. Руководство традиционно не обходит форум вниманием: на этот раз в его работе приняли участие и вице-премьер, и министр науки и высшего образования, и губернатор Новосибирской области. Это хороший показатель: власть и наука должны друг друга слушать и слышать. За два года, прошедшие с момента седьмого форума, произошло многое. В частности, изменилась система управления наукой. Новый взгляд пра-

научные результаты получают в академических и отраслевых институтах. Вопрос о том, надо ли собирать все деньги в одну программу, - дискуссионный. Если вспомнить опыт Советского Союза, программы были разные, но их реализацию координировал единый орган. Такой орган необходим по объективным причинам: бюрократическая система устроена так, что ни одно министерство не может обеспечить координацию всего спектра научных исследований, особенно когда речь идет о крупных наукоёмких корпорациях. Что же касается упомянутой инерт-

разработали за четыре года. Система управления, сложившаяся в атомной отрасли в 40-е годы прошлого века, оказалась настолько эффективной, что позволила сохранить научный, технологический и промышленный потенциал в сложнейшие периоды жизни страны. А научный задел, созданный в начале атомной эры, востребован до сих пор.

Форум был на редкость многоплановый: везде побывать, к сожалению, не удалось. Но особо следует отметить симпозиум «Ценность и цена науки», который открывал деловую программу. Надо отдать должное бесмен-

наукоградом и возродившие соответствующий департамент, и губернатор Новосибирской области, и власти самих наукоградов. Но здесь явно прослеживались попытки «изобрести велосипед»: новым руководителям не мешало бы проанализировать решения, принятые ранее. Нужны, конечно, и новые механизмы: в частности, объединение Новосибирского Академгородка и наукограда Кольцово, где строится синхротронный источник 4+ поколения СКИФ, в единую территорию инновационного развития создаст принципиально новый научно-образовательный комплекс мирового уровня.

Одновременно с форумом «Технопром» в Новосибирском Академгородке проходило заседание Межакадемического Совета РАН и НАН Беларуси под председательством вице-президента РАН В.Н.Пармона и первого вице-президента НАН Беларуси С.А.Чижика. Были рассмотрены вопросы сотрудничества по отдельным направлениям: энергетика, климатическая повестка, продовольственная безопасность, противодействие инфекциям. Также обсуждены проблемы формирования единого научно-технологического пространства и намечены конкретные подходы к их решению - эта задача была поставлена ранее на Форуме регионов России и Беларуси.

В целом форум «Технопром-2021» не только дал импульс многим перспективным процессам, но и еще раз продемонстрировал необходимость конструктивного диалога власти и науки, без которого невозможно движение вперед. ■

Третий день «Технопрома» традиционно объявили молодежным. Одним из самых ярких мероприятий стала интеллектуальная дуэль между академиками и школьниками.

вительства на развитие науки был представлен на пленарном заседании. Упор на цифровизацию вполне понятен, это общемировой тренд, но, на мой взгляд, не было уделено должного внимания и другим, не менее важным, проблемам, например созданию собственной приборной индустрии и обновлению приборной базы, которая катастрофически устаревает. Кроме того, за кадром осталась подготовка научных кадров высшей квалификации. Также на форуме очень много говорилось о роли вузов в развитии науки. Это, наверное, правильно. Но все же не стоит забывать, что основные

ности научного сообщества, то приведу один показательный пример: вопрос о необходимости разработки стратегии НТР был поставлен в 2014 году именно на «Технопроме». И поставила его Российская академия наук. Стратегия была принята в декабре 2016-го. Но первый проект в рамках этой стратегии запущен только летом 2021-го. И причина - несовершенство системы управления, квалификация администраторов, а не инертность ученых. Ясно, что такими темпами нам тяжело будет решать задачу научного прорыва. Пять лет запускаем один проект! Атомную бомбу, если помните,

ному организатору симпозиума В.И.Супруну: удалось обсудить самые актуальные вопросы, вплоть до этики в отношении научных открытий, которые, как известно, не всегда используются во благо. Впечатлило системным подходом выступление вице-президента «ОПОРЫ России» Н.И.Золотых на круглом столе, посвященном коммерциализации технологий и проблемам интеллектуальной собственности.

Еще одной из ключевых для обсуждения тем стало развитие наукоградов. В дискуссии приняли участие и представители Минобрнауки, лишь год назад, так сказать, повернувшиеся лицом к

Конспект

Общими силами

Принято решение о создании Национального центра физики и математики

► Правительство одобрило предложение Росатома о формировании Национального центра физики и математики.

НЦФМ создается в форме объединения без образования

юридического лица. Его главные цели - получение новых научных результатов мирового уровня, подготовка ученых высшей квалификации, укрепление научного потенциала страны.

В организации и работе НЦФМ будут принимать участие специалисты Росатома, ученые Российской академии наук, МГУ им. М.В.Ломоносова, Курчатовского института и других научных и образовательных организаций. Координировать деятельность центра и определять направления его развития будет межведомственный совет. Он будет утверждать научную программу и план развития, обеспечивать взаимодействие с органами власти и научными организациями.

Основой инфраструктуры центра станет учебный корпус фи-

лиала МГУ в Сарове, передовые лаборатории и технопарк «Саров», в котором разместятся наукоемкие производства. Как следует из постановления правительства, НЦФМ сможет использовать экспериментальные установки и вычислительные комплексы федеральных государственных унитарных предприятий, которым присвоен статус федеральной ядерной организации.

Под эгидой НЦФМ в Сарове планируется реализовать проект электрон-позитронного кол-

лайдера Супер С-тау фабрика, разработанный в Институте ядерной физики им. Г.И.Будкера СО РАН. Об этом было заявлено на круглом столе «Установки мегасайенс для обеспечения научного и технологического лидерства», прошедшем в рамках форума «Технопром-2021». На Супер С-тау фабрике будут исследовать тау-лептоны и частицы, содержащие очарованные кварки. Проект Супер С-тау фабрики был включен в План реализации Стратегии научно-технологического развития России. ■



Карту в руки

Молодежь сможет посещать музеи и театры бесплатно

► В России стартовал проект «Пушкинская карта». Благодаря ему молодые люди в возрасте от 14 до 22 лет смогут за счет государства посещать культурные мероприятия по всей стране.

С 1 сентября на «Пушкинскую карту» будет зачислено 3 тысячи рублей. Полученные средства надо будет израсходовать до Нового года, а с 1 января 2022 года государство перечислит на каждую карту уже 5 тысяч рублей.

К программе подключилось 1354 учреждения культуры из 85 регионов страны. Среди них музеи Московского Кремля, Политехнический музей, Третьяковская галерея, «Ростовский

кремль», Саратовский музей им. А.Н.Радищева, Большой, Малый, Мариинский, Александринский театры. Действовать «Пушкинская карта» будет на территории всей России без ограничений, то есть ею можно воспользоваться во время путешествий по стране.

Карта оформляется на портале «Госуслуги». Она именная, и приобретать билеты может только ее владелец. Выбирать мероприятия (их уже более 7 тысяч) для посещения можно в приложении «Госуслуги. Культура» или на сайте Культура.РФ. Предполагается, что с помощью «Пушкинской карты» учреждения культуры получат 13 миллионов дополнительных зрителей. ■

Судя по пиару

Представлен рейтинг медийной активности вузов

► В рамках Международного фестиваля «Российская креативная неделя» заместитель министра науки и высшего образования Елена Дружинина представила рейтинг медийной активности высших учебных заведений, который учитывает показатели 219 подведомственных вузов. В его разработке приняли участие представители более 30 университетов, общественных организаций и СМИ, а также эксперты в области медиалогии и социологии.

Итоговый рейтинг M-rate отражает совокупный результат

работы университетов по популяризации российской науки и образования, отметила Е.Дружинина, и складывается из трех показателей: эффективность работы вуза со СМИ (Index Mass Media), социальными сетями (Index Social) и официальным сайтом (Index Site). При этом каждый из этих трех показателей имеет свой удельный вес в итоговой формуле и рассчитывается отдельно.

Показатель эффективности работы вуза со СМИ учитывает количество публикаций о вузе и его сотрудниках в региональ-

ных, федеральных и интернет-СМИ, аудиторию этих источников, количество вышедших сюжетов на региональных и федеральных телеканалах, а также количество эксклюзивных новостей о вузе или его проектах, размещенных на ресурсах Минобрнауки. Этот рейтинг возглавил Дальневосточный федеральный университет. На втором и третьем местах - Московский физико-технический институт (государственный университет) и Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова.

Эффективность работы с социальными сетями определяется по наличию у вуза аккаунтов и по активности в социальных сетях ВКонтакте, Instagram, Telegram,

Facebook, YouTube, TikTok, Одноклассники, Twitter, а также по трафику, приведенному на сайт вуза из соцсетей. При этом наибольший удельный вес имеют ВКонтакте, Instagram и Telegram. В этом рейтинге места с первого по третье заняли НИТУ «МИСиС», Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики и Российский университет дружбы народов.

Первая тройка в рейтинге эффективности работы вузов с официальными сайтами выглядит так: Уральский федеральный университет, МИРЭА - Российский технологический университет и Национальный исследовательский Томский госуниверситет. В этом

случае учитываются такие факторы, как аудитория сайта, время, которое пользователи проводят на нем, количество посещений сайта за месяц, а также показатель отказов.

В общем рейтинге медийной активности лидирует Дальневосточный федеральный университет. На второй позиции Уральский федеральный университет, на третьей - Московский физико-технический институт (государственный университет). Четвертое место у РУДН, пятое - у Казанского федерального университета.

Рейтинг медийной активности вузов будет ежемесячно обновляться и публиковаться на сайте Минобрнауки, сообщает пресс-служба ведомства. ■

Расчет оттока

Минобрнауки проверит утечку мозгов

► Министерство науки и высшего образования начнет исследование международной миграции ученых, в том числе российских, из-за развернувшейся дискуссии вокруг оттока квалифицированных специалистов из РФ. Об этом сообщил глава ведомства Валерий Фальков в интервью телеканалу РБК.

По словам Валерия Фалькова, до конца 2021 года Минобрнауки будет иметь проработанную информацию о том, как на самом деле в РФ обстоят дела с этой проблемой. «Ситуация не такая трагическая, как ее пытаются представить», -

заметил министр. В предстоящем мониторинге будут учитываться возраст, страна происхождения каждого ученого и конкретная тема, которой он занимается.

Напомним, что на сессии Общего собрания Российской академии наук главный ученый секретарь РАН Николай Долгушкин сообщил, что число ученых и высококвалифицированных специалистов, которые уезжают из нашей страны, выросло в пять раз за последнее десятилетие: с 14 тысяч в 2012 году до почти 70 тысяч в настоящее время. ■

Научила пандемия

Дистанционное образование не может быть тотальным, уверен Валерий Фальков

► Тотальное применение дистанционного формата обучения в российских вузах в период пандемии привело к снижению качества образования. Об этом министр науки и высшего образования Валерий Фальков заявил на сессии Российской креативной недели, опираясь на выводы, содержащиеся в аналитическом докладе «Качество образования в пандемию», который министерство представит на следующей неделе.

Глава Минобрнауки отметил, что доклад - результат серьезной кропотливой научной работы, в

которой приняли участие 12 исследовательских команд из разных университетов. Было опрошено 36 тысяч студентов, более 20 тысяч преподавателей и 900 родителей.

«Первый вывод - тотальный дистант неприемлем, он однозначно ведет к снижению качества высшего образования. Второй - в высшем образовании без потери для качества в разумных пределах могут быть элементы удаленной работы. Третий - надо работать по контуру цифровой работы университетов», - сказал министр. ■



Оценки

Широта на высоте

Московский рейтинг держит рекорд по охвату вузов

Татьяна ВОЗОВИКОВА

► Тройку лидеров в новой версии Московского международного рейтинга вузов «Три миссии университета» (MosiUR), вышедшего в свет в пятый раз, составили Гарвард, Массачусетский технологический институт (MIT) и Кембридж. Далее в топ-10 расположились Оксфорд, Университетский колледж Лондона и пять американских вузов: Университет Пенсильвании, Стэнфорд, Колумбийский университет, Калифорнийский университет Беркли и Чикагский университет. Наш МГУ получил место во втором десятке - 19-е, поднявшись с 21-й позиции. В топ-20 находятся и лучшие в Азии Токийский и Пекинский университеты, на 12-й и 15-й строчках соответственно.

В общей сложности аналитики MosiUR ранжировали 1650 вузов из 97 стран и регионов мира, опубликовав весь список. Московский рейтинг, по данным авторов, самый представительный в мире. Теперь он включает на 150 участников больше, чем в прошлом году. Эксперты использовали открытые данные университетских сайтов и государственных информационных ресурсов, глобальных поисковых систем, образовательных онлайн-платформ, независимых международных источников (включая компанию Clarivate Analytics), веб-сайтов олимпиад и соцсетей. Составители фиксируют рост информационной прозрачности вузов мира, который позволил в этом году заметно расширить охват высших учебных заведений. Россия находится в первой тройке стран

по представленности в рейтинге: 112 вузов из 39 субъектов РФ вошли в новый список MosiUR, годовой прирост составил 11 участников. Впереди только США (239) и Китай (144).

Три наших университета присутствуют в топ-100 рейтинга. Кроме МГУ, это Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), на 36-м месте, и НИУ «Московский физико-технический университет» (МФТИ), на 44-м. По интегральному критерию «Образование» пять российских вузов - МГУ, СПбГУ, МФТИ, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» и НИУ «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) - также в первой сотне. В топ-100 по критерию «Университет и общество» попали МГУ, СПбГУ и НИУ ВШЭ. А вот по показателю «Наука» наши вузы до первой сотни не до-

тянули. О достижениях и слабых местах отечественных университетов, конкурирующих с зарубежными вузами, в ходе открытого заседания Совета Российского союза ректоров (РСР) на площадке ТАСС рассказали ректор МГУ, президент РСР Виктор Садовничий и генеральный директор Ассоциации составителей рейтингов Дмитрий Гришанков.

- Наша команда сумела шаг за шагом вывести «Три миссии университета» в ведущие мировые рейтинги, - заявил президент РСР. По его словам, достигнуть этого удалось в том числе благодаря постоянному взаимодействию с

утратили преимущество по показателю отношения численности профессоры в расчете на студента: теперь наш результат ниже среднемирового значения (0,109 в России и 0,112 в мире). По-прежнему мы проигрываем в финансировании. К примеру, на одного учащегося университета в России приходится в 4,5 раза меньше средств, чем в США, и в 1,5 раза меньше, чем в Японии. Ощутимо отставание от Великобритании, Китая, Германии, Бразилии и еще ряда стран. Низка активность коммуникации российских вузов в Интернете. Так, по количеству подписчиков

Россия находится в первой тройке стран по представленности в рейтинге: 112 вузов из 39 субъектов РФ вошли в новый список MosiUR, годовой прирост составил 11 участников. Впереди только США (239) и Китай (144).

международным экспертным сообществом (рейтинг успешно прошел независимый аудит компании «ПрайсвогтерхаусКуперс Аудит», входящей в глобальную сеть PwC) и совершенствованию методики ранжирования. Особенностью MosiUR стало «сведение к нулю» субъективной составляющей оценки вузов: репутационные опросы авторами не проводятся.

Как сообщил Дмитрий Гришанков, в этом году прошло обсуждение методологии рейтинга в академическом сообществе, в результате которого составители получили более 200 предложений от 49 организаций. В итоге в методику были внесены изменения. Например,кратно расширилось число платформ MOOK (массовых онлайн-курсов), которые принимаются во внимание при оценке, и изменились веса некоторых ее критериев. Так, «легче» стал показатель количества выпускников, попавших в Википедию, а индикатор «Количество массовых открытых онлайн-курсов вуза», наоборот, утяжелил весовую категорию.

Д.Гришанков сообщил, что за пять лет существования рейтинга накоплена большая база данных примерно о 2 тысячах высших учебных заведений. Ей могут пользоваться и Минобрнауки, и сами вузы для оценки текущих показателей или, к примеру, для сопоставления себя со схожими университетами. С помощью специального инструментария рейтинг позволяет сравнить вузы по показателям цитируемости, коммуникационной активности, по числу победителей олимпиад и другим. Ректор Воронежского государственного университета Дмитрий Ендовицкий предложил министерству учитывать итоги MosiUR при распределении субсидий и контрольных цифр приема.

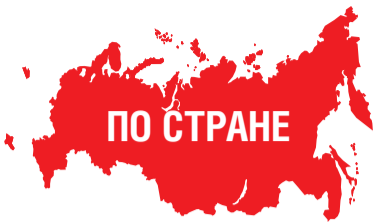
Согласно выводам авторов рейтинга, российские вузы

в социальных сетях их средний показатель составляет 30 тысяч человек, что в 6 раз ниже среднемирового уровня.

С другой стороны, есть и точки роста. После расширения перечня анализируемых MOOK-платформ показатель количества открытых онлайн-курсов российских вузов стал выше среднемирового на 43% (был на 36%). По этому параметру мы уступаем только Китаю и США, но опережаем многие другие страны, в том числе Великобританию, Канаду и Францию.

Впервые размер доли иностранных студентов в ведущих университетах страны зафиксирован выше среднего по миру. В 2021 году он составил в среднем 11,9% (против 11,7% в мире), хотя еще в прошлом году мы отставали на 0,1%. По привлекательности для иностранцев наши вузы превосходили университеты США, Италии и Испании, но уступают учебным заведениям Канады, Великобритании и Австралии (сравнивались вузы, входившие в 2020-2021 годах в первые 1500 позиций рейтинга). Студенты отечественных университетов в два раза чаще зарубежных сверстников одерживают победы в престижных международных олимпиадах. На 0,5% вырос уровень цитируемости и публикационной активности в наших вузах, однако вырваться вперед не удалось: мировой показатель увеличился за год на ту же величину, хотя по темпам прироста мы опережаем Японию и Францию.

Академическое сообщество рекомендовало составителям московского рейтинга создать на его основе линейку продуктов ранжирования. По данным Д.Гришанкова, команда MosiUR уже работает над этим вместе с Минобрнауки и до конца текущего года появятся пилотные версии предметных и отраслевых рейтингов. ■



ПО СТРАНЕ

Томск

Пресс-служба ТГУ

В приоритете иммунитет

Двенадцать научных центров объединились в консорциум для реализации масштабного проекта «Программирование иммунитета для терапии и здорового долголетия».

Ученые будут вместе исследовать проблемы иммунитета, чтобы создавать технологии программирования правильной работы иммунной системы. В коллаборации участвуют Томский госуниверситет, Томский национальный исследовательский медицинский центр, в структуре которого шесть академических институтов СО РАН, НИИЦ кардиологии Минздрава, Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В.И.Кулакова и другие учреждения.

В основе любого заболевания лежит неправильная работа иммунитета, поэтому главной задачей ученых станет изучение связи его нарушений с развитием кардио- и онкопатологий, а также различных факторов, связанных со снижением защитных сил организма из-за вирусов. Будут проводиться междисциплинарные исследования, необходимые для получения новых фундаментальных данных, и разрабатываться инновационные модели для трансляции результатов в клиническую практику. Среди приоритетных задач будет повышение приобретенного противовирусного иммунитета и приживаемости имплантатов.

Соглашение о сотрудничестве подписано участниками консорциума на десятилетний срок, в дальнейшем стороны планируют продление работы в рамках совместных проектов.

Москва

Леонид АНДРЕЕВ

Реставрация с ликвидацией

Правительство Москвы выделит грант в размере 15 миллионов рублей Национальному исследовательскому техническому университету «МИСиС». На эти средства в 2021 году проведут проектные и изыскательские работы для сохранения исторического здания вуза по адресу: Ленинский проспект, дом 6, строение 1. Постановление об этом подписал мэр Сергей Собянин.

За свою более чем 200-летнюю историю здание неоднократно меняло архитектурный облик, но при этом сохраняло образовательную функцию. С 1830-х годов здесь располагалось Московское городское мещанское училище. В советские годы на его месте открыли Московскую горную академию. Затем в нем прописался отделившийся от МГА Московский горный институт, трансформировавшийся в университет. В 2014 году он вошел в состав НИТУ «МИСиС».

Сегодня объект культурного наследия регионального значения, по оценкам специалистов, нуждается в проведении комплексных работ по сохранению и реставрации, включая ликвидацию поздних конструкций (пристроек), перепланировок и отделочных материалов, искажающих исторический облик здания. Также потребуются отреставрировать фасады, вестибюль первого этажа и зоны лестниц, сообщила пресс-служба мэра и правительства Москвы.

Белгород

Пресс-служба НИУ «БелГУ»

Еще одна победа

Многократному чемпиону мира по смешанным единоборствам Федору Емельяненко вручили диплом об окончании аспирантуры Белгородского государственного национального исследовательского университета.

Выдающийся спортсмен защитил свою научно-квалификационную работу на кафедре теории и методики физической культуры. Диплом ему вручил проректор по образовательной деятельности НИУ «БелГУ» Александр Маматов. Он презентовал Федору Емельяненко сборник «Старт в профессию», рассказывающий об именных и тематических аудиториях НИУ «БелГУ», в том числе и той, что была названа в Старооскольском филиале вуза в честь самого спортсмена.

Федор Владимирович поблагодарил руководство вуза, своих



преподавателей и научного руководителя и выразил надежду, что кандидатскую степень он будет защищать именно в НИУ «БелГУ». По его замыслу, диссертация будет посвящена духовно-нравственному воспитанию единоборцев смешанного стиля.

«Я благодарен родному филиалу за создание кафедры педагогики и физической культуры, именной аудитории и думаю, что в ближайшее время мы попросим создать там кафедру смешанных единоборств», - сказал Ф.Емельяненко.

Москва

Пресс-служба Сеченовского университета

Запланированы прорывы

ПАО «ВымпелКом» (бренд - «Билайн») и Сеченовский университет заключили соглашение о сотрудничестве в сфере информационных технологий, а также о создании программного обеспечения для информационно-

аналитических систем и систем управления. Подписи под документом поставили исполнительный вице-президент по развитию цифрового и нового бизнеса Джордж Хелд и ректор Петр Глыбочко.

Стороны будут обмениваться научно-технической информацией и информационными технологиями, разрабатывать и вместе продвигать технологии и решения для телекоммуникационной инфраструктуры, центров обработки данных, программно-

го обеспечения информационно-аналитических систем и систем управления.

«Для нашей компании медицина является новым и очень интересным направлением исследований. Вместе с Сеченовским университетом мы планируем создать прорывные продукты с применением искусственного интеллекта и анализа больших данных, чтобы ускорить процесс постановки диагноза и облегчить работу врачей», - прокомментировал соглашение Джордж Хелд.

Ставрополь

Пресс-служба СтГАУ

Интеграция аграриев

Еще один консорциум, аграрный, появился на Северном Кавказе. Он объединил профильные вузы республик региона, научные организации, среди которых Северо-Кавказский федеральный научный центр,

Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт, крупные хозяйства, такие как ООО «Колхоз-племзавод имени Чапаева», СПК «Племзавод Вторая Пятилетка», различные краевые ведомства. В состав новой структуры вошли также РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, АО «Челябинский радиозавод «Полет», Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ. Инициатором формирования консорциума выступил Став-

ропольский государственный аграрный университет.

Участники нового объединения заявили четыре стратегических проекта: «Биологизация сельского хозяйства Северо-Кавказского федерального округа на основе инноваций (цифровизации, агроботехнологии, селекции)», «Интенсификация развития отрасли животноводства в Ставропольском крае (геномика животных и биотехнологии)», «Драйверы устойчивого развития сельских и особо

охраняемых эколого-курортных территорий», «Агрокадры будущего (образовательный ХАБ кадровых ресурсов АПК в СКФО)».

Инициаторы создания консорциума считают, что он поможет повысить академическую мобильность, укрепить инфраструктуру вузов, активизировать обмен новыми образовательными программами и практиками. А предприятиям будет легче донести до вузов и ученых свои требования к подготовке кадров.

Тольятти

Пресс-служба ТГУ



Бассейн для всех

В Тольяттинском госуниверситете в торжественной обстановке открыт новый Физкультурно-оздоровительный комплекс с 25-метровым бассейном на 8 дорожек и тренажерным залом.

ФОК «Чайка» расположен в непосредственной близости от главных учебных корпусов университета и его общежитий. В нем можно будет заниматься плаванием и аквааэробикой, а также фитнесом, оздоровительной гимнастикой и силовыми упражнениями.

Спорткомплекс будет доступен не только студентам ТГУ, но и всем жителям Тольятти, в том числе людям с ограниченными

возможностями здоровья. Бассейн по праву можно считать самым оснащенным в Самарской области для доступа маломобильных групп населения: здесь имеются многочисленные поручни, специальная напольная плитка, информационные таблички с дублированием текста шрифтом Брайля, звуковые и световые индикаторы, кресло-подъемник для спуска в воду, отдельные душевые и санузлы.

На возведение комплекса было потрачено 222 миллиона 547 тысяч рублей, из которых 217 миллионов 486 тысяч - средства федерального бюджета, 5 миллионов 61 тысячу выделил из своих внебюджетных средств вуз.

В церемонии приняли участие статс-секретарь - заместитель министра науки и высшего образования РФ Петр Кучеренко, губернатор Самарской области Дмитрий Азаров, председатель Самарской областной думы, председатель Совета ректоров Самарской области Геннадий Котельников, ректор ТГУ Михаил Криштал, участник Олимпийских игр в Токио 2021 года, чемпион мира и России по гребному спорту, студент ТГУ Александр Вязовкин.

Как отметил ректор ТГУ Михаил Криштал, в ближайшее время Тольяттинский госуниверситет рассчитывает заняться проектированием студенческого общежития на 500 мест.



Анатомия конфликта

Прецедент с претензией

Беспримерный скандал разгорелся в СО РАН

Надежда ВОЛЧКОВА

► Разного рода конфликты руководителей научных институтов с возглавляемыми ими коллективами случаются не так уж редко. Выплескиваясь за стены учреждений, они, конечно, на время привлекают внимание публики, но быстро забываются: дело житейское. А вот скандал, происходящий сейчас в Сибирском отделении РАН, смело можно назвать беспрецедентным. Дошло до того, что временно исполняющий обязанности директора Федерального исследовательского центра информационных и вычислительных технологий (ФИЦ ИВТ) Андрей Юрченко усмотрел в действиях своих коллег признаки наличия составов преступлений, связанных в том числе с публичными призывами к осуществлению экстремистской деятельности и даже с государственной изменой. И пригрозил подать в суд иск к СО РАН.

Предыстория же такова. ФИЦ ИВТ, созданный в 2020 году на базе новосибирского Института вычислительных технологий с филиалами в Кемерово, Бердске, Томске, Красноярске, начало лихорадить с приходом нового руководителя - кандидата физико-математических наук А.Юрченко. В январе нынешнего года он был назначен Минобрнауки врио директора учреждения, а в марте избран на должность дирек-

тора, в которой пока не утвержден по не зависящим от ситуации в ФИЦ техническим причинам.

Судя по материалам, размещенным на специально созданном сайте, который посвящен деятельности нового руководителя, тот сделал ставку на силовые методы решения рабочих вопросов. В ответ на критику со стороны подчиненных А.Юрченко

усилил к тому, чтобы А.Юрченко занял директорский пост, было запрещено приходить на работу в период отпуска (позже этот запрет отменила прокуратура).

В общем, нынешнюю жизнь ФИЦ, по словам сотрудников, сопровождает сплошная череда всевозможных разбирательств, прокурорских проверок, судебных тяжб, в которые вовлечены разные категории

“ Временно исполняющий обязанности директора ФИЦ информационных и вычислительных технологий Андрей Юрченко усмотрел в действиях своих коллег признаки наличия составов преступлений, связанных в том числе с публичными призывами к осуществлению экстремистской деятельности и даже с государственной изменой.

накладывает на них дисциплинарные взыскания, ограничивает полномочия Ученого совета, судится с профкомом. Был выдвинут прежний директор доктор физико-математических наук Сергей Черный, уволен руководитель Кемеровского филиала ФИЦ ИВТ доктор технических наук Вадим Потапов, который оспаривает это решение в суде. Научному руководителю института академику Юрию Шокину, кстати, приложившему немало

работников - от кадровиков до ученых. Очевидно, что это не способствует нормальной работе организации. В результате из института ушли или готовятся уйти несколько успешных ученых. Они уводят за собой свои группы и проекты. В состоянии войны с администрацией находится профсоюзная организация, отстаивающая трудовые права сотрудников.

В мае Ученый совет ФИЦ направил в Минобрнауки и различные го-

сударственные органы ходатайство о смещении А.Юрченко с должности врио директора. В июне состоялось собрание коллектива ФИЦ, обратившегося в министерство и прочие инстанции с просьбой отказать А.Юрченко в утверждении на должность директора и назначить новые выборы.

А совсем недавно вопрос о ситуации в ФИЦ был рассмотрен на заседании бюро Объединенного ученого совета (ОУС) СО РАН по нанотехнологиям и информационным технологиям, который курирует работу организации. В принятом бюро решении выражена озабоченность в связи с рисками невыполнения ФИЦ государственного задания из-за увольнения ряда руководителей и ключевых исполнителей проектов и фактической невозможностью работы Ученого совета.

довать приостановить деятельность врио директора.

В ответ А.Юрченко направил председателю Сибирского отделения РАН Валентину Пармону и членам бюро ОУС претензию (именно так названо 13-страничное послание) с требованием дезавуировать решение бюро и заявлением о том, что оставляет за собой право в случае невыполнения этого условия добиваться отмены документа через суд.

В претензии решение бюро объявлено «незаконным, необоснованным, нарушающим права и законные интересы ФИЦ ИВТ, направленным на дестабилизацию и блокирование его работы, а также на дискредитацию его действующего законного руководителя в глазах трудового коллектива и научного сообщества». В действиях лиц, участвовавших в заседании бюро, автор претензии усмотрел «признаки наличия составов преступлений, предусмотренных Уголовным Кодексом РФ», а именно: статьей 128.1 (Клевета), статьей 286 (Превышение должностных полномочий), статьей 280 (Публичные призывы к осуществлению экстремистской деятельности), статьей 275 (Государственная измена). Признаки состава преступлений излагаются в претензии с подробным перечислением многочисленных кар, грозящих причастным лицам.

Надо сказать, что Андрей Юрченко представляет себя выразителем интересов нового поколения прогрессивных научных менеджеров, которым не дает развернуться старая академическая элита. В своем интервью на интернет-ресурсе [nsk.rbc.ru](https://nsk.rbc.ru/nsk/24/06/2021/60d45e629a79471b174c634e) (<https://nsk.rbc.ru/nsk/24/06/2021/60d45e629a79471b174c634e>) он заявляет: «Если прямо сейчас, не откладывая, государство не поддержит переход фактического управления к тем, кто еще дееспособен, готов к реформам и имеет достаточно понимания, опыта и здоровья, чтобы управлять - российский научный менеджмент как эксперимент можно будет сворачивать. Так как дедовщина в науке хуже, чем в армии... Академики не готовы сдать занятые позиции без боя, и в тех учреждениях, где соответствующие реформы уже начались, старшее научное поколение показывает далеко не научную деловую хватку. Иногда в ход идут оскорбления, клевета, угрозы, подделка документов, присвоение полномочий, саботаж, организация "подполья" из числа "стариков-разбойников" - все средства хороши, чтобы избавиться от "молодого нахала", который посягнул на академическую неприкосновенность».

Молодые директора институтов действительно, случается, конфликтуют с оставшимися на научном руководстве «бывшими». Но конкретный скандал вряд ли можно списать на происки «стариков-разбойников». Здесь налицо противостояние администрации и значительной части коллектива, не приемлющей жестких директивных методов руководства научной организацией.

Как отреагирует на претензию руководство СО РАН, мы скоро узнаем. Должно сказать свое слово и Минобрнауки, которое пока отделяется отписками по вопросам частного характера.

«Поиск» следит за развитием событий. ■

Фото Николая Степаненкова



Интервью при вступлении в должность

Редкое имя - Ядерный

Университеты, метящие в великие, только молодеют

Елизавета ПОНАРИНА

► Накануне нового учебного года «Поиск» решил познакомиться с читателями с новыми людьми в руководстве ведущих вузов нашей страны.

Сегодня наш собеседник Владимир ШЕВЧЕНКО, в июле вставший во главе НИЯУ МИФИ.

- Владимир Игоревич, вы - выпускник МИФИ, его профессор, а теперь - и.о. ректора. По-разному вы воспринимали вуз студентом, молодым преподавателем, а теперь руководителем? Какие черты альма-матер вы цените, а какие - не слишком?

- Хороший вопрос. Пожалуй, под таким углом на наш университет я еще не смотрел, но всегда чувствовал его особенность. Фак-

тически я стал «мифистом» за два года до поступления собственно в университет, в 1988 году, когда из обычной средней школы №402 перешел учиться в физматшколу №542 при МИФИ. Сейчас это лицей №1511 нашего Предуниверситария. Получив аттестат, уже понимал, что выбор МИФИ как моего вуза предопределен. Когда я здесь учился (1990-1996 годы), это был странный период: старая жизнь заканчивалась, новая начиналась, но общее настроение и в школе, и в университете, и когда я, начиная с 3 курса, пришел в Институт теоретической и экспериментальной физики, где была учебно-исследовательская практика, потом работа, потом аспирантура... всегда было особенным. Ты участвуешь в каком-то деле, которое заведомо превышает горизонт человеческой жизни, ты чувствуешь при-

частность к чему-то большему, чем отдельный человек. Я не имею в виду конкретно атомную энергетику или ядерное оружие, а в целом - ты погружался в атмосферу интеллектуальной культуры высших достижений теоретической и экспериментальной физики. Меня тогда посещала мысль, что мы все входим в странную группу людей, понимающих друг друга с полуслова, которые, хотя и разного возраста и живут на разных континентах, думают об одних и тех же вопросах и считают эти вопросы и свои размышления о них интересными и важными, при том, что для 99,9% населения планеты они таковыми не представляются. Это было очень ценное и цельное ощущение, которое я, в известной степени, сохранил по сей день. Эти мотивы не принадлежат какому-то времени, может быть,

поэтому я не чувствую принципиальной разницы между сегодняшними абитуриентами, грезящими наукой, и теми, среди которых был я 30 лет назад.

- Зайдем с другой стороны: с учетом опыта вашей работы в Германии, Италии, Нидерландах и в ЦЕРН какие нужны НИЯУ МИФИ перемены, чтобы взаимодействовать с научными центрами мира на равных?

- Генетический код МИФИ заключен в его названии: инженерно-физический. Под «физиком» мы, конечно, имеем в виду не только физика, но вообще ученого, который занят поиском неизвестного. Он подобен кладоиска-

в которых МИФИ участвует, их более 40. И это тоже важная часть нашего ДНК.

- МИФИ давно уже Национальный исследовательский ядерный университет, успешный участник Проекта 5-100, теперь вы подали заявку на конкурс программы «Приоритет-2030». Но там предполагается создание консорциума с научными организациями и другими вузами - с кем вы решили объединить усилия ради победы?

- В Атомном проекте с самого начала, с 40-х годов XX века, ключевую роль играли Лаборатория №2, которая впоследствии стала

“ Я не чувствую принципиальной разницы между сегодняшними абитуриентами, грезящими наукой, и теми, среди которых был я 30 лет назад.

телю и идеальное техническое задание для ученого, занятого Наукой с большой буквы, - «Поди туда, не знаю куда, принеси то, не знаю что». Мысль не моя, но мне нравится. Конечно, наши реальные технические задания так не формулируются, но тем не менее. Инженер - это человек, который конструирует систему, достигающую заданного результата, из известных элементов. В этом смысле инженер подобен композитору или художнику. Сверхзадача, которая была заложена создателями нашего университета, заключалась в том, чтобы объединить эти разные формы мысли, деятельности и восприятия мира в одном человеке. Чтобы это был инженер, способный ставить и решать предельные задачи, преодолевать те технологические рубежи, которые невозможно одолеть «изобретательством и рационализацией», а возможно только путем научного исследования проблемы, приводящего к достижению глубокого понимания сути. Именно такие специалисты были нужны для атомной отрасли на заре ее существования. Именно такими людьми были Игорь Курчатов и другие творцы атомного проекта. Вообще, в советское время самые способные дети, более ориентированные на академическую карьеру, шли в МГУ, а на инженерную - в Бауманку. МИФИ же всегда позиционировал себя как институт, совмещающий инженерные компетенции с глубокой фундаментальной подготовкой своих выпускников. Это ядро нам чрезвычайно важно сохранить. И еще одно - МИФИ всегда имел дело со сложными системами, с задачами, с которыми можно справиться только коллективным действием. Поэтому мы - лидер среди российских вузов по числу международных научных коллабораций,

Курчатовским институтом, образовательный центр - Московский механический институт боеприпасов - сейчас это НИЯУ МИФИ, и собственно производство, где идеи воплощали в железо, - предприятия Министерства среднего машиностроения, преемником которого является Госкорпорация «Росатом». Все они родились почти одновременно и далее эволюционировали в тесной связке друг с другом. Многие видные ученые Курчатовского института являлись профессорами МИФИ, а, с другой стороны, ряд сотрудников Курчатника - наши выпускники, из нашего университета вышли три министра атомной отрасли, то есть эта тройственная связь всегда была очень тесной. Сейчас, если говорить о проекте «Приоритет-2030», то почти в каждом стратегическом проекте, предложенном нами, она тоже присутствует. Но это совершенно не означает, что у нас нет других партнеров. Мы, например, являемся опорным вузом Росфинмониторинга в области компьютерной финансовой безопасности.

- А какие вузы вы видите соратниками или сильными конкурентами в этом конкурсе?

- Отношения с ведущими университетами у нас строятся на фундаменте, который сложно сочетает в себе глубокое взаимное уважение, жесткую конкуренцию за лучших абитуриентов и партнерство в совместных исследованиях. Парадоксальная конструкция, но выглядит именно так. К нам в магистратуру приходят не только наши ребята, но и сильные выпускники бакалавриатов многих других достойных вузов. Думаю, дальше мы все больше будем уходить от сквозных историй долгих специалитетов, когда человек все годы своего обучения проводит в стенах одного университета,

к ситуации общенациональной мобильности, что позволит студенту за годы учебы впитать всё лучшее из ДНК разных вузов.

- Для этого надо иметь возможности: общежития хотя бы...

- Если речь идет об общежитиях, аудиторном фонде, то с этим у нас проблем нет. Больше вопросов к внутренней структуре образования, к содержанию магистерских программ и т.д. Надо всерьез анализировать, какая часть нашего образовательного пространства конкурентоспособна, а какую надо подтягивать. Вот где большой резерв развития.

- Только что прошла приемная кампания. Со всей страны собрали сливки?

- Судите сами: средний балл - 93,4 из 100. Все контрольные цифры приема выполнены. Почти половина наших абитуриентов поступает за счет различных олимпиад и конкурсов. Более 70% - иногородние. Но должен сказать, что перечень олимпиад на следующий год будем актуализировать. Какие-то поднимем и, наоборот, от каких-то откажемся. Еще у нас более 40% поступивших на московскую площадку - круглые отличники по аттестату. Наша задача теперь не разочаровать этих замечательных ребят.

- Ну, в Москву рвутся лучшие, а в филиалах как дела? Живы они?

- Четырнадцать в России и один в Ташкенте - конечно, живы. Все они работают в местах интересов Госкорпорации «Росатом», часто - в закрытых городах. Я в начале августа встречался с руководством уральских филиалов, когда посещал соревнования Атомскиллс-2021 в Екатеринбурге. Каждый филиал специфичен, но у всех есть и общие проблемы - конкурентное соседство с такими региональными гигантами, как, например, УрФУ, Челябинский госуниверситет, Сибирский федеральный, университеты Томска. Биться с ними за хороших абитуриентов - сложная задача. Но тут надо сказать спасибо Росатому: в рамках программы развития НИЯУ МИФИ госкорпорация инвестирует средства в поддержку филиалов, и этот процесс, я очень надеюсь, будет продолжен и расширен. Сейчас в филиалах по всем направлениям и на всех уровнях обучения учатся более 15 тысяч человек, и значительная часть выпускников трудоустроивается на предприятия Росатома.

Недавний рейтинг Superjob показал, что по уровню зарплат выпускников в сфере IT в Московском регионе мы на втором месте, правда, надо отметить, что это место мы разделяем с некоторыми другими уважаемыми вузами. Мы с удовлетворением на этот рейтинг посмотрели, с удовольствием показываем его нашим абитуриентам, но надеемся, что большинство абитуриентов идут к нам все-таки не только из материальных соображений.

- Какой процент поступающих не осваивает программу?

- В разные годы по-разному, я бы не хотел никого пугать цифрами отчислений. Считаю, студенту вообще не имеет смысла об этом



думать, лучше сосредоточиться на своей учебе. К тому же это сильно зависит от направления подготовки. Если человек сам понял, что сделал неправильный выбор и ему надо менять траекторию, то чем скорее это произойдет, тем лучше.

- При таких нагрузках вы еще предлагаете, говорят, изучать правила академического письма. Или подобные изыски для избранных?

- Какую-то часть времени в нашем базовом образовательном

манитарные курсы привлекать профессоров, в хорошем смысле являющихся харизматиками, как, например, заведующие кафедрами нашего университета философ Петр Щедровицкий или теолог митрополит Иларион. Общаясь с такими личностями, студенты начинают понимать про жизнь что-то такое, чего нельзя найти в курсе матанализа. Мы уверены, что так и формируется дух университета.

- Дух университета - само его сообщество, а последние пол-

- To make MEPI great again! Сделаем МИФИ снова великим!

- То есть вы все-таки не довольны его состоянием?

- Ну, мы еще не вошли в топ-10 мировых университетов по рейтингам, мы пока в конце первой сотни. Вот когда выйдем в топ-10, я буду доволен. Но пока у меня две хорошие новости. Первая - бренд МИФИ по-прежнему привлекает к нам сильных мотивированных абитуриентов, и это страшно важно - университет жив и богат своими студентами.

хороших сантехников «не чини то, что работает». Время покажет, как мне удастся этот зазор преодолеть. Нам предстоит обновить многие вещи, но для себя я считаю важным не мешать работать тем, кто трудится хорошо. А таких структур, таких людей в МИФИ много. Но, конечно, есть и то, что нужно развивать. Например, увеличивать эндаумент, пока он у нас очень мал. Для этого надо аккумулировать энергию огромного сообщества мифистов, успешных в разных областях деятельности. И тут нужна дорога с двусторонним движением: поддержка бывает тогда, когда выпускник чувствует, что альма-матер - родная гавань, где им горды и ему рады.

- Что произойдет в вузе интересного скоро?

- Да вот в понедельник, 30 августа пройдет собрание профессорско-преподавательского состава перед началом учебного года. В этом году мы проведем его в расширенном формате, совместно с Ученым советом НИЦ «Курчатовский институт» и руководителями Росатома. Пригласили много гостей, во-первых, потому что у нас Год науки, а во-вторых, этим мероприятием мы хотим дать старт празднованию 80-летия НИЯУ МИФИ в следующем году. 2022-й вообще будет для нас урожайным на юбилеи: несколько филиалов отметят 70 лет, 40 лет - лицею №1511 нашего Предуниверситария, 80 лет - самому университету и ровно век со дня рождения академика Николая Басова - нашего выпускника, профессора, Нобелевского лауреата. ■

“ В МИФИ много людей, которые сохранили мотивацию, энергию, они обеспечивают вуз внутренней динамикой.

блоке мы сознательно уделяем академическим навыкам: написание статей, составление презентации... Но, к сожалению, некоторые студенты недостаточно понимают важность этих вещей. У многих первые зарплатные успехи создают иллюзии, что и так всё отлично. Объяснить такому везунчику, зачем нужно грамотно писать по-русски или, например, разбирать диалоги Платона и слушать лекции по истории инженерной мысли, довольно сложно. Потом, с годами, он обнаружит, что переход на новый уровень почему-то легче дается тем, кто знает, в чем состояла причина ссоры Ахиллеса с Агамемноном, но будет поздно. Потому мы и стараемся на такие общегу-

тора года оно разъединено. Мы шли по территории вуза - спелые яблоки устилают траву под яблонями, благоухают розы, а студентов на аллеях мало, не клубится народ в коридорах...

- Ну, во-первых, август, во-вторых, вечер пятницы. И потом, ковид, увы, еще пока никуда не делся. Но я надеюсь, что скоро всё это закончится. Я верю, что рано или поздно мы пройдем эту коронавирусную историю и вернемся к нормальному человеческому общению, к поездкам и всему остальному. С потерями, но и с новыми навыками вернемся. В этом смысле я оптимист.

- Став ректором, что планируете вы сделать совершенно необходимым для МИФИ?

В них - источник его вечно молодой силы, именно поэтому хорошие университеты живут веками. А вторая - в МИФИ много людей, которые сохранили мотивацию, энергию, они обеспечивают вуз внутренней динамикой. В теории управления известно: управлять можно только динамическим объектом. Можно управлять едущей машиной, но не стоящей. В МИФИ самодвижение есть. Помните я, отвечая на вопрос, начал с описания динамического зазора между исследователем и инженером, именно там рождается синергия нашего развития. Вот у меня это зазор между жадной силой ректорского рычага, и памятью об известном принципе

Фото Г.И. Чертова. ЦГАКФФД СПб



Ленинградцы на проспекте 25-го Октября (сейчас Невский пр-т) слушают сообщение Совинформбюро. 27 июня 1941 г.

на почему-то не заканчивается. Несоответствие официальной информации и реального положения дел зашкаливало; оно привело к панике и беспорядкам в столице в середине октября 1941-го, когда немецкие войска вплотную приблизились к Москве. И это был не единственный случай.

Исполнитель проекта Олеся Баландина, аспирант кафедры методики обучения истории и обществознанию РГПУ им. А.И.Герцена, сотрудник Центрального государственного архива историко-политических документов Санкт-Петербурга, восемь лет работала в архивах обеих столиц. В фонде Сталина (Российский государственный ар-



Благая цель - вселить уверенность в советских бойцов и тружеников тыла - далеко не всегда оправдывала средства.

Зачет по истории

Аркадий СОСНОВ

От Советского Информбюро

Что сообщали и что скрывали сводки военного времени



Александр ДАВЫДОВ,
доктор исторических наук
профессор РГПУ им. А.И.Герцена



Олеся БАЛАНДИНА,
аспирант кафедры методики
обучения истории и обществознанию
РГПУ им. А.И.Герцена

▶ На третий день Великой Отечественной всему населению Советского Союза было предписано сдать радиоприемники. Об этом удивительном факте я узнал в Музее патриотического объединения «Ленрезерв», где собрана выдающаяся коллекция наследия той войны и ленинградской блокады. Для жителей осажденного города главными источниками скудной, как блокадный паек, информации стали черные тарелки репродукторов и метроном, круглые сутки отбивавший ритм: размеренный, если в городе спокойно, и учащенный при объявлении воздушной тревоги.

А по радио транслировали сообщения Совинформбюро, созданного - отнюдь не случайное совпадение - тоже на третий день войны, 24 июня 1941 года, постановлением ЦК партии и Совнаркома СССР. За этими сводками стояла уникальная по масштабам информационного и пропагандистского воздействия на население СССР и зарубежных стран многоуровневая структура с центральным аппаратом в Москве, региональными подразделениями

в Куйбышеве и Ленинграде, сеть представительств за границей. Впрочем, таким мощным бюро стало не сразу. В ходе войны численность сотрудников увеличилась с 80 до 600 человек, расходы на содержание бюро также стремительно росли: на деньги, выделенные ему в 1944 году, можно было бы изготовить 240 танков Т-34! Голосом Совинформбюро был легендарный диктор Юрий Левитан, одушевлявший эти краткие послания нации: в общей сложности он озвучил 2,5 тысячи сводок и приказов Верховного Главнокомандования. Судя по автографам, пристальное внимание подготовке материалов Совинформбюро уделял лично И.В.Сталин. Вплоть до того, что руководители Ставки и Генштаба подолгу ждали в приемной вожда, когда он закончит редактирование очередной сводки...

Роли сталинской элиты в формировании и функционировании этого суперучреждения, особенностям его влияния на советских граждан и экспансии на международной арене посвящено, по сути,

беспрецедентное исследование «Власть, информация и общество: их взаимосвязи в деятельности Советского информбюро в условиях Великой Отечественной войны», выполненное на средства гранта РФФИ (№19-09-00244). Авторам удалось обнаружить и проанализировать доселе неизвестные документы из архивных фондов ЦК КПСС, И.В.Сталина и председателя Совинформбюро - секретаря ЦК ВКП(б), курировавшего сферу идеологии, А.С.Щербакова (номинальным руководителем бюро был заместитель наркома иностранных дел С.А.Лозовский), сопоставить их с мемуарами и свидетельствами других очевидцев и участников событий военной поры.

Мне как петербуржцу, конечно, хотелось узнать об освещении Совинформбюро событий ленинградской блокады, но руководителем проекта профессор Российского государственного педагогического университета им. А.И.Герцена доктор исторических наук Александр Давыдов сразу предупредил: эта трагическая тема в сводках бюро

не фигурировала! Жители страны могли судить о происходящем в основном по слухам или по рассказам эвакуированных ленинградцев. Вспомнилось: о том же с пронзительной болью писала в своем поистине «запретном дневнике» блокадная муза Ольга Берггольц в ходе недолгой поездки в Москву весной 1942 года: «Здесь не говорят правды о Ленинграде, не говорят о голоде...»; «Ни у кого не было даже малейшего представления о том, что переживает город»; «Трупы лежат штабелями... А для слова - правдивого слова о Ленинграде - еще, видимо, не пришло время... Придет ли оно вообще?».

Чем объяснить этот заговор молчания вокруг Ленинграда, как и занижение тяжелых потерь Красной армии в официальных сводках, особенно в начальный период войны? Как убедительно показали авторы исследования, тем, что бюро придерживалось сугубо агитационной парадигмы и все, что выходило за ее рамки, отменялось или подгонялось под нужный шаблон. Коллизия состояла в том, что абсолютное преобладание победных реляций никак не сочеталось со сведениями о захваченных неприятелем населенных пунктах. В ходу были примитивные классовые штампы о социальном расстройстве и моральном разложении немецкой армии. Ради оглушения врага истина сочеталась с выдумками, скажем, о том, что фашисты приковывают солдат цепями к пулеметам, чтобы не разбежались. Благая цель - вселить уверенность в советских бойцов и тружеников тыла - далеко не всегда оправдывала средства. Люди были в замешательстве: по данным Совинформбюро, противнику нанесен грандиозный урон, а вой-

жив социально-политической истории) особый интерес представляла правка текстов сообщений Совинформбюро. Изучение этих листов бумаги с надписями на полях и поверх машинописных строчек позволило понять, как вождь формировал картинку-симулякр, далекую от фронтовой реальности, о которой был прекрасно осведомлен. Нередко Сталин своей рукой переписывал целые страницы сообщений, добавляя в них эпичности, патетики и пафоса (например, ему нравилось выражение «Смерть за смерть, кровь за кровь»). При этом цифры, с которыми верховный цензор обращался чрезвычайно вольно, служили еще и мерилем отношения к военным деятелям: тех, кто находился в фаворе, он поощрял дополнительными трофеями и обделял тех, кого недолюбливал!

Таким образом, система оповещения населения о происшедших в СССР и в мире событиях отличалась строгой иерархичностью. Совинформбюро обеспечивало Сталину тотальный контроль над информационными потоками. Даже искаженные вождем цифры становились истиной в последней инстанции, его формулировки - каноническими, а выправленные им сводки - директивами для всех отечественных СМИ. Причем газеты не имели права сообщать о важнейших новостях с фронта раньше Совинформбюро, что обесценивало работу журналистов.

После 1941 года Совинформбюро также миллионами «истребляло» неприятеля. Но советские войска успешно наступали, сглаживая вопиющее противоречие между слухами и официальными сообщениями, доверие к которым

в обществе было серьезно подорвано. Между тем перелом в войне Политбюро ЦК ВКП(б) справедливо сочло подходящим временем для создания информационно-пропагандистского плацдарма, с которого предполагалось развернуть идеологическое наступление в послевоенном мире. Доминирующим в деятельности Совинформбюро стал международный вектор. Число статей, «забрасываемых», часто наугад, без предварительной дого-

воренности, в зарубежные медиа, выросло от 242 до 60 тысяч в год, но в большинстве своем они отвергались по причине идеологической зашоренности даже в странах-союзниках. И это при том, что борьба советского народа с фашизмом вызывала искреннюю симпатию во всем мире.

Ученым из РГПУ им. А.И.Герцена удалось обнаружить неизвестный ранее фонд партийной организации Совинформбюро, который

помог им заглянуть на «кухню» учреждения. В частности, на этапе продвижения публикаций за рубеж постоянно проводились кампании по «борьбе за качество статей», но они ничего не меняли. Только произведения работавших на бюро известных писателей (Эренбург, Симонов, Гроссман, Шолохов, А.Толстой и другие), получивших творческую автономию, пользовались популярностью у западной аудитории.

«Выстраивание информационной политики в соответствии с идеологическими императивами не способствовало консолидации советских общества и власти, а также имело следствием предвзятое отношение иностранцев к большинству поступавших из Москвы сообщений» - таков вывод этого глубокого и беспристрастного исследования. Авторы Олеся Баландина и Александр Давыдов повторили его в своей 320-страничной

монографии, вышедшей в свет в 2020 году.

И снова вспомню Ольгу Берггольц: «Та дикая ложь, которая меня лично душила как писателя, была ведь страшна... не только потому, что мне душу запечатывали, а еще и потому, что я видела, к чему это ведет, как растет пропасть между народом и государством, как все дальше и дальше расходятся две жизни - настоящая и официальная». ■

Лабораторная работа

Пойманные на выдохе

Сосудистую катастрофу помогут выявить летучие маркеры

Управление информационной политики ТГУ

Группа ученых, в которую вошли специалисты Томского госуниверситета, СибГМУ и НИИ кардиологии (ТНИМЦ), разработала новый неинвазивный подход для диагностики инфаркта миокарда. В его основу положена методика анализа биомаркеров в выдыхаемом воздухе, ранее созданная в ТГУ для диагностики серьезных патологий. Исследователи научили компьютерную модель узнавать «летучие» маркеры и выявлять одно из самых опасных состояний, чреватых летальным исходом. Результаты совместной работы исследователи изложили в научной статье, которая опубликована в журнале *Journal of Breath Research* (Q2).

Вопрос оперативной диагностики острого инфаркта миокарда (ОИМ) крайне актуален, эта патология - одна из трех наиболее частых причин летального исхода, - говорит заведующий лабораторией лазерного молекулярного имиджинга и машинного обучения, исполняющий директор Института биомедицины ТГУ Юрий Кистенев.

Стандартные методы выявления ОИМ - анализ ЭКГ и высокоспецифичных для ОИМ маркеров в крови - не всегда удобны.

Как объясняют разработчики, в выдыхаемом воздухе содержится большое количество молекул продуктов метаболизма, которые служат индикаторами тех или иных изменений в организме. Когда у человека развивается ОИМ, клетки миокарда испытывают кислородное голодание. Оно сопровождается перекисным окислением липидов, что отражается в выдыхаемом воздухе и служит одним из значимых биологических маркеров.

Чтобы проверить наш метод, коллеги из НИИ кардиологии производили отбор проб у пациентов с первичным инфарктом миокарда, - рассказывает Юрий Кистенев. - При этом одним из главных условий был короткий промежуток времени между событием (инфарктом) и отбором проб. В среднем этот промежуток составил около 16 часов. Несмотря на все сложности, медики смогли набрать достаточную выборку: 30 человек с ОИМ плюс 42 здоровых добровольца (группа контроля).

Было выявлено шесть летучих молекулярных биомаркеров, на-



Фото пресс-службы ТГУ

Вопрос оперативной диагностики острого инфаркта миокарда крайне актуален.

более значимых для диагностики инфаркта миокарда. Исследователи использовали их для обучения компьютерной модели. После этого искусственный интеллект смог верифицировать получаемые данные и выявлять людей, перенесших «сосудистую катастрофу», по биологическим меткам.

Интересно, что обычно при создании диагностических моделей с использованием анализа выдыхаемого воздуха применяется два альтернативных подхода: один основан на выявлении химических паттернов пробы выдыхаемого воздуха, другой - на регистрации группы выяв-

ленных заранее молекулярных биомаркеров. Причем у каждого подхода свои экспериментальные методы. Ученые ТГУ применили лазерную абсорбционную спектроскопию в сочетании с оригинальными методами анализа спектральных данных, что позволило впервые на одних и тех же данных реализовать оба этих подхода.

Полученные результаты подтвердили, что выдыхаемый воздух - высокоинформативная субстанция, и данный метод потенциально может быть использован для экспресс-диагностики ОИМ. ■



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН)

объявляет конкурс на замещение вакантных должностей

Рудно-петрографический сектор-музей

- научный сотрудник - 1 ставка, 1 ед.

Лаборатория кристаллохимии минералов

- ведущий научный сотрудник со степенью кандидата наук - 1 ставка, 1 ед.

Лаборатория петрографии

- научный сотрудник со степенью кандидата наук - 1 ставка, 1 ед.

Лаборатория геохимии

- научный сотрудник со степенью кандидата наук - 1 ставка, 1 ед.

Лаборатория геологии рудных месторождений

- научный сотрудник со степенью кандидата наук - 1 ставка, 1 ед.

Лаборатория геологии рудных месторождений

- старший научный сотрудник со степенью кандидата наук - 1 ставка, 1 ед.

Подробная информация о требованиях к претендентам на указанные должности представлена на сайте института: www.igem.ru.

Иллюстрация предоставила Д.Недопёкина



Институт человека

Следует сшить!

Гибридный препарат может стать эффективным средством борьбы с раком

Юрий ДРИЗЕ

► Выражение «одно лечит, другое калечит» - это о лекарствах. Звучит резко, зато по делу. Ведь все препараты в большей или меньшей степени обладают побочным токсичным эффектом. Нарушить порочную традицию - создать практически безопасное противоопухолевое соединение взялись сотрудники Института нефтехимии и катализа Уфимского федерального исследовательского центра РАН. Они разрабатывают инновационное противоопухолевое средство, которое в разы превзойдет все сегодня известные, борющиеся с опухолевыми клетками. Отметим, что исследование было поддержано грантом Российского научного фонда. Рассказывает один из работ-

чиков оригинального метода кандидат химических наук Дарья НЕДОПЁКИНА.

- Дарья Александровна, как возникла идея получить соединение?

- Лет десять назад мы познакомились с работами известного биохимика Владимира Петровича Скулачева и решили использовать его идею создания митохондриально-нацеленных антиоксидантов, замедляющих процессы старения клетки и увеличивающих способность противостоять множеству различных болезней. С помощью химической реакции объединили в одной молекуле два структурных компонента: природное соединение бетулиновую кислоту (ее можно в больших количествах получать из коры березы) и фрагмент липофильного катионного соединения (известного

в литературе как F16). Оно выступает в роли «транспортного средства», доставляющего молекулы в злокачественные клетки. Благодаря «сшитым» молекулам гибридное соединение приблизительно в 100 раз токсичнее по отношению к раковым клеткам. Особый эффект нашему методу придает высокая селективная направленность молекул на митохондрии - органеллы, присутствующие во всех типах клеток млекопитающих. Митохондрии - «клеточные электростанции». Они не только снабжают клетки энергией, но и регулируют многие важные процессы их жизнедеятельности. Еще одна их особенность, превращающая в универсальную мишень противоракового действия, - высокий

отрицательный заряд на мембранах митохондрий опухолевых клеток, превосходящий тот, что у здоровых. Благодаря этому наши гибридные молекулы (синтетические конъюгаты) могут проходить через различные клеточные барьеры, накапливаясь в митохондриях раковых клеток.

Не исключено, правда, что какая-то часть активного вещества проникнет и в здоровые клетки. Возможно, будущий препарат все же даст некоторые нежелательные побочные эффекты, но его токсическое воздействие, как мы предполагаем, окажется ниже, чем у исполь-

и эффективности природного соединения. Для этого нужно изучить механизм противоопухолевого действия - установить какие процессы запускаются в митохондриях опухолевых клеток под действием наших соединений...

- Сколько времени займет разработка соединения?

- Около трех лет ушло на получение соединения, показавшего хороший противоопухолевый эффект. Думаю, понадобится еще какое-то время, чтобы провести все необходимые исследования на раковых клетках, затем животных и перейти к разработке препарата. Это потребует боль-

“ Благодаря «сшитым» молекулам гибридное соединение приблизительно в 100 раз токсичнее по отношению к раковым клеткам.

зуемых сегодня известных противоопухолевых лекарств. Ведь природное соединение - бетулиновая кислота не представляет серьезной опасности для клеток.

Вместе с биохимиками нашего института (Лилей Джемилевой) и коллегами с кафедры биохимии, клеточной биологии и микробиологии Марийского государственного университета (Михаилом Дубининым и Константином Белослудцевым) изучаем механизмы биохимических процессов, лежащие в основе противоопухолевого воздействия синтезированных соединений. Установлено, что высокая концентрация гибридных молекул в митохондриях помогает вырабатывать активные формы кислорода. Токсичные кислородсодержащие радикалы нарушают естественные процессы деления клетки, инициируют клеточные сигналы, которые запускают программу ее самоуничтожения. Клетка не в состоянии поддерживать свою жизнедеятельность и достаточно быстро погибает.

- Какова будет эффективность вашего препарата?

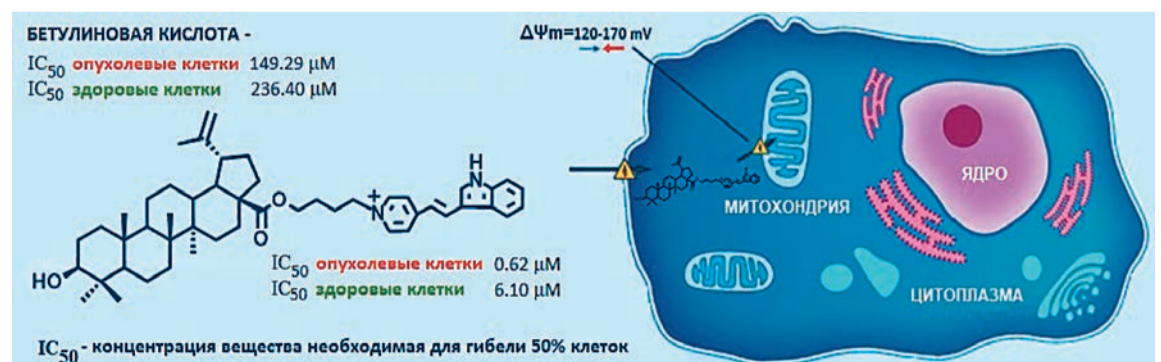
- Мы получили соединение приблизительно в 100 раз более активное, чем исходное вещество - бетулиновая кислота, но лекарством наш пока еще кандидат станет лишь после длительных исследований. Сейчас это так называемые испытания in vitro (в пробирке). Прежде всего необходимо убедиться в безопасности

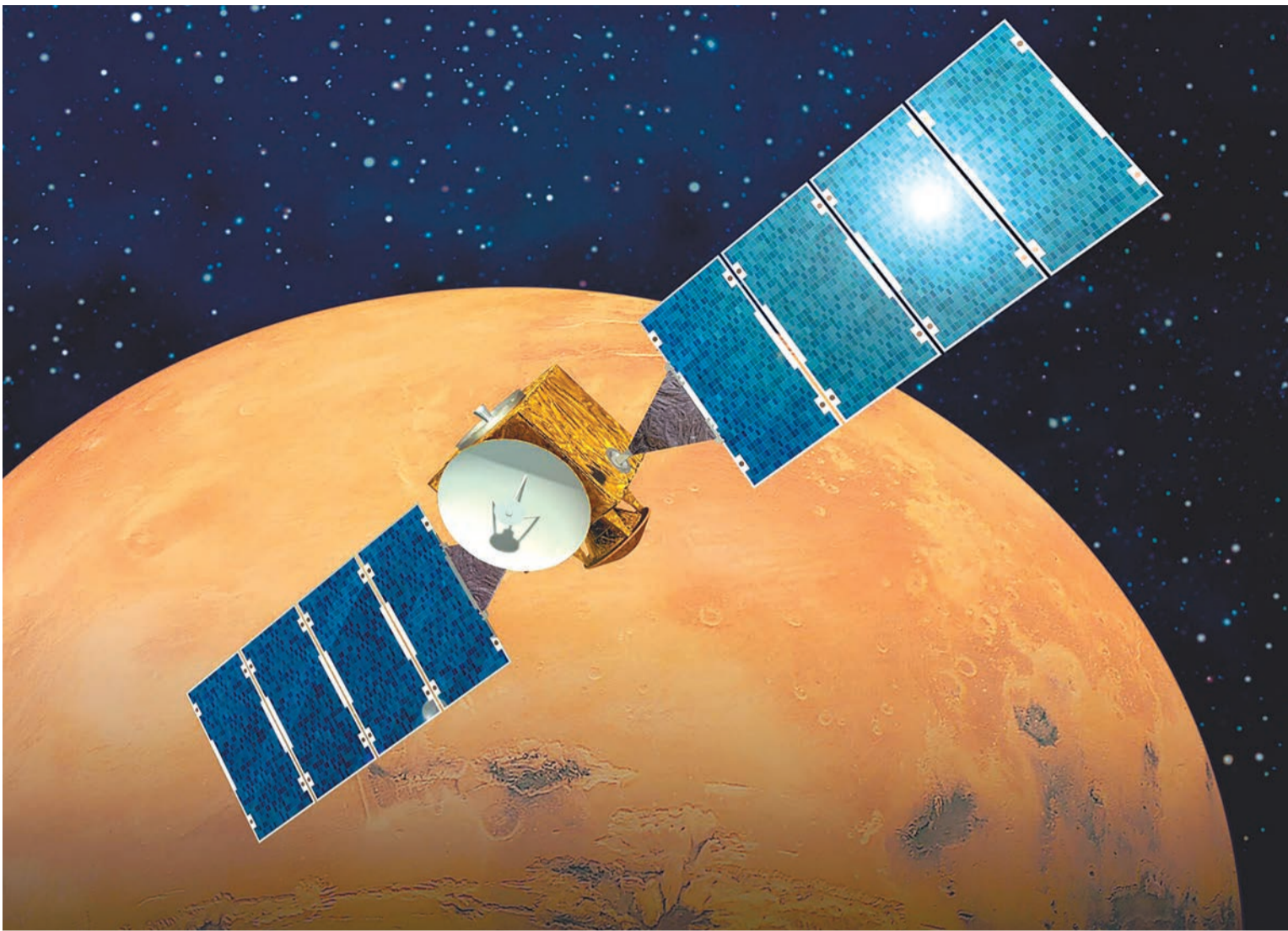
ших инвестиций и нескольких десятков лет.

Наши исследования, в частности использование природных соединений в борьбе со злокачественными опухолями, заинтересовали Российский научный фонд. В 2019 году он выделил нам двухгодичный грант на создание перспективного соединения, действующего на внутриклеточную мишень и эффективно подавляющего раковую опухоль. Средства гранта пошли в основном на закупку приборов и реактивов, без которых мы не смогли бы провести исследования. Мы их упорно продолжаем.

- У вас выходят статьи в известных иностранных журналах. О чем они, есть ли отклики?

- Статья в Medicinal Chemistry Research (2021 год) о синтезе конъюгатов. А совместная публикация вместе с коллегами из Марийского государственного университета опубликована в журнале первого квартала Free Radical Biology and Medicine (2021 год) и посвящена изучению механизма нарушения митохондриальной деятельности. Работы вышли в мае, и у нас пока нет сведений о цитируемости. Однако наши прошлые материалы о синтезе катионных производных бетулиновой кислоты, напечатанные в журналах Russian Chemical Bulletin (2013 год) и Medicinal Chemistry Communication (2017 год), цитируют очень активно. ■





Открытия, сделанные с помощью приборов, работающих на марсианской орбите, вносят существенный вклад в понимание земной атмосферы и климата.

какие вещества входят в состав атмосферы, определять их концентрацию и распределение по высоте.

За время своей работы комплекс, в частности, обнаружил ранее неизвестные линии поглощения углекислоты, а также смог зарегистрировать полосу поглощения озона, ранее не измеряемую на Марсе. Учет этих новых данных важен для более полного понимания атмосферы планеты.

Благодаря работе ACS было сделано еще одно открытие - обнаружен хлороводород HCl, активно взаимодействующий с озоном. Наконец, третья работа, также связанная с тонкими эффектами, происходящими в марсианской атмосфере, появилась в результате наблюдений за угарным газом CO, который реагирует на присутствие водяного пара.

Кстати, в свете последних исследований стало ясно, что существующая модель недооценивает и содержание угарного газа в атмосфере.

- Работа приборов комплекса ACS на орбите существенно улучшает наше понимание физики атмосферы Марса, - говорит Александр Трохимовский, главный специалист отдела физики планет ИКИ РАН. - Эти приборы обеспечивают ранее недоступное качество данных, а также глобальное покрытие, измерения вертикальных профилей и продолжающийся годами мониторинг. Озону в этих исследованиях, безусловно, уделяется большое внимание.

Изучение марсианского озона прямо связано с изучением озона в земной атмосфере. За основу фотохимической модели Марса была взята модель мезосферы Земли. На высоте между 40 и 80 километрами газовая оболочка нашей планеты напоминает марсианскую. И хотя озоновый слой в земной атмосфере располагается ниже, но химические реакции, в которые он вступает, в том числе взаимодействие с радикалами HO_x и хлором, в общем-то те же, что происходят в атмосфере Марса. Именно поэтому открытия, сделанные с помощью приборов, работающих на марсианской орбите, вносят существенный вклад в понимание земной атмосферы и климата. ■

Опыты

Марс химичит

На Красной планете оказалось неожиданно много озона

Пресс-центр ИКИ РАН

► Наблюдения с космического аппарата «Марс-Экспресс» (Mars Express, ESA) показали, что в атмосфере Марса озона в два раза больше, чем предсказывали существующие климатические модели.

Вывод был сделан на основе сопоставления количества озона и водяного пара в атмосфере. Группа французских и российских исследователей под руководством Франка Лефевра (Franck Lefevre, лаборатория LATMOS, Франция) проанализировала данные за четыре марсианских года (семь с половиной земных лет), полученные спектрометром SPICAM на борту аппарата. Результаты исследования опубликованы в журнале Journal of Geophysical Research: Planets.

Все, что касается озона и цепочки химических реакций, в которых он участвует, важно не только для изучения Марса, но и для понимания процессов, идущих на Земле. Общий вывод о том, что современные химические модели появления и разрушения озона несовершенны, имеет большое значение для исследований нашей планеты. Современные наблюдения, в том числе с помощью

российского прибора ACS (миссия «ЭкзоМарс-2016»), раскрывают многие подробности «жизни» этого важнейшего соединения.

Марсианская атмосфера на 95% состоит из углекислого газа (CO₂). Оставшиеся 5% приходятся на долю азота (около 3%), аргона (менее 2%) и так называемых «малых составляющих» (общая доля менее 1%), в числе которых водяной пар, кислород, озон и другие вещества, химические взаимоотношения которых чрезвычайно интересны, но пока еще мало изучены.

Озон рождается в атмосфере Марса, когда ультрафиолетовое излучение Солнца «разбивает» молекулы углекислого газа CO₂. Получившиеся атомы кислорода соединяются в молекулы озона O₃.

При этом те же ультрафиолетовые фотоны разбивают на составные части и молекулы водяного пара H₂O, производя в числе продуктов распада радикалы HO_x. Они, в свою очередь, вступают в реакцию с озоном и разрушают его. Таким образом, в атмосфере Марса (и не только его) количество водяного пара должно обратно коррелировать с количеством озона. То есть чем больше первого, тем меньше последнего, и наоборот.

Для исследования этой обратной зависимости были использованы данные инфракрасного и ультрафиолетового спектрометров SPICAM на борту космического аппарата «Марс-Экспресс» (ESA), уже более 15 лет работающего на марсианской орбите. Благодаря этому в распоряжении ученых есть длительные ряды измерений, в том числе и измерения в течение четырех марсианских лет, когда SPICAM одновременно измерял концентрации и озона в ультрафиолетовом диапазоне спектра, и водяного пара в инфракрасном. Измерения водяного пара проводили российские участники команды Александр Трохимовский и Анна Федорова, сотрудники Института космических исследований (ИКИ) РАН.

Антикорреляция между количеством озона и водяного пара, действительно, была обнаружена в области высоких широт - от 60 градусов в южном и северном полушариях.

Данные этих наблюдений исследователи попробовали воспроизвести, используя глобальную климатическую модель марсианской атмосферы, разработанную в начале 2000-х годов. С тех пор модель постоянно совершенствуется и сейчас, в частности, включает также фотохимическую часть.

Результат оказался неожиданным. При наблюдаемой концентрации водяного пара соответствующее содержание озона, согласно модели, должно было быть в два раза ниже, чем показали наблюдения. Значит, эффективность радикалов HO_x как разрушителей озона в модели преувеличена?

В чем же причины расхождения модели с реальностью? Исследо-

ватели попробовали учесть тот факт, что реакции фотоллиза CO₂ могут идти более медленно при низких марсианских температурах. Предположили, что скорости химических реакции с радикалами HO_x, заложенные в модель, недостаточно точны. Однако проблему это не решило.

Еще одно предположение: что, если радикалы HO_x начинают эффективно взаимодействовать с частицами облаков еще до того, как вступают в реакцию с озоном?

Действительно, с учетом этого модель стала лучше предсказывать реальные наблюдаемые концентрации озона, но только для очень высоких северных широт.

Ранее SPICAM обнаружил, что водяной пар на Марсе может подниматься до гораздо больших высот, чем считалось ранее.

Все эти работы в совокупности означают, что фотохимические модели марсианской атмосферы следует пересмотреть - как количество, так, может быть, и качественно.

В пользу того, что с химией водорода и озона в марсианской атмосфере понятно далеко не все, свидетельствуют и результаты наблюдений аппарата TGO российской-европейской миссии «ЭкзоМарс-2016», а именно комплекса российских приборов ACS для изучения химии атмосферы Марса с его орбиты (ACS - Atmospheric Chemistry Suite). ACS включает три спектрометра и блок электроники. Спектрометры зондируют атмосферу Марса в разных режимах: днем и ночью, а также в периоды солнечных затмений. По характерным особенностям полученных спектров можно судить,



вого масштаба. Всего же за 10 лет с пленарными докладами на ней выступили свыше 100 авторитетных математиков со всего мира.

Что касается издательской деятельности, то силами РНОМЦ сформирована профильная подгруппа в Editorial board журнала первого квартала Scopus Journal of Fourier Analysis and Applications, главным редактором которого



Если люди не общаются на профессиональные темы и годами варятся в собственном соку, они рано или поздно начнут изобретать велосипед.

Территория науки

В гармонии формул

Общение математиков служит прогрессу науки

Светлана БЕЛЯЕВА

В конце августа в Южном федеральном университете в десятый раз прошла Международная научная конференция «Современные методы и проблемы теории операторов и гармонического анализа и их приложения» (Operator Theory and Harmonic Analysis, ОТНА-2021), организованная Региональным научно-образовательным математическим центром (РНОМЦ) ЮФУ. В этом году мероприятие было посвящено 80-летию юбилею российского математика доктора физико-математических наук Стефана Самко, который начинал свою научную деятельность на мехмате Ростовского государственного университета, а со временем в нем же возглавил кафедру дифференциальных и интегральных уравнений. Позже ученый работал в университетах США и Португалии, но не потерял связь с родным университетом, он и по сей день регулярно участвует в мероприятиях, проводимых мехматом и РНОМЦ ЮФУ, ежегодно выступает с пленарными докладами на конференциях ОТНА.

Региональный научно-образовательный математический центр ЮФУ был основан в 2018 году решением Минобрнауки РФ с целью активизировать развитие матема-

тического образования и науки в регионах. Значительная часть исследований ученых центра относится к гармоническому анализу и его приложениям.

Фундаментальные основы этого научного направления сформировались еще в XVIII веке из конкретных прикладных задач, а сейчас оно не только представляет собой обширный раздел математики, но и имеет приложения во многих смежных областях знаний. По словам директора РНОМЦ доктора физико-математических наук, профессора Алексея Карапетянца, сегодня практически все коммуникации и медиа основаны на алгоритмах и программах, фундаментальную базу для которых предоставляет гармонический анализ. А еще один раздел математики - уравнения частных производных - описывает задачи реального мира: нагревания тела, колебаний в пространстве, переноса масс.

Тематика серии международных конференций ОТНА лежит в области фундаментальной математики и связана с различными аспектами гармонического анализа и теории операторов, теории аппроксимаций, теории уравнений в частных производных, математическим моделированием в естественных науках, интенсивно развиваемыми в последнее

десятилетие, и их приложениями. Существенное внимание на этих ежегодных встречах ученых уделяется также пересечению вопросов фундаментального и прикладного характера.

Так, в докладе Ганса Файхтингера (Венский университет, Австрия), который занимается абстрактным гармоническим анализом и организовал соответствующую научную группу, говорилось и о конкретных приложениях в теории колебаний.

Доклад главного редактора журнала Fractional Calculus and Applied Analysis, профессора Института математики и информатики (Болгарская академия наук) Виргинии Кирьяковой был посвящен тематике дробного интегро-дифференцирования, имеющей многочисленные приложения в вероятностных задачах и в задачах механики. Кстати, область дробного дифференцирования является тем разделом математики, в котором Стефан Самко состоялся как один из ведущих мировых экспертов еще в рамках своей карьеры в РГУ.

В течение трех дней параллельно работали три секции: анализа; дифференциальных уравнений и математической физики; вероятностно-аналитических моделей и методов. Последняя была организована в сотрудничестве с

научным коллективом Донского государственного технического университета.

Программа конференции включала в себя доклады десятков математиков из Австрии, Беларуси, Болгарии, Италии, Испании, Мексики, ОАЭ, Польши, России, Японии.

Столь обширная география участников объясняется еще и тем, что Региональный научно-образовательный математический центр ЮФУ привлекает к работе не только ученых университета, но и их коллег из-за рубежа. Сегодня в нем трудятся 12 штатных научных сотрудников и еще около 30 аффилированных исследователей, в числе которых и именитые профессора, и молодые постдоки из разных стран мира.

Бытует мнение, что математики - народ замкнутый, многие из них длительное время в одиночку бьются над решением какой-то одной фундаментальной задачи. Но у А.Карапетянца подход иной:

- Сегодня необходимо заниматься организацией науки, созданием условий для коммуникации в математике. Потому что если люди не общаются на профессиональные темы и годами варятся в собственном соку, они рано или поздно начнут изобретать велосипед. Важны регулярные семинары, совместная издательская деятельность, - считает директор РНОМЦ.

Активность центра столь высока, что в разные годы к участию в конференциях ОТНА удавалось привлекать президента и вице-президента Европейского математического общества, президентов и председателей математических обществ и ассоциаций других стран, уникальных ученых миро-

является профессор Ганс Файхтингер.

Во время конференции состоялась презентация научного журнала Journal of Mathematical Sciences издательства «Шпрингер». Ее провели ответственный редактор по математике и прикладным наукам Birkhäuser/Springer Клеменс Гейне и главный редактор журнала профессор Алексей Карапетянц. До недавнего времени в этом издании публиковались переводы статей из нескольких российских и украинских журналов. Теперь этот ресурс становится самостоятельным журналом с традиционной подачей статей напрямую математиками со всего мира. Как рассказал А.Карапетянц, основными темами журнала станут идеи и направления математической науки, связанные в том числе с состоявшейся конференцией. Сейчас формируется редакционный совет, куда войдут многие из участников научного сообщества, сформированного вокруг ОТНА.

В рамках конференции были проведены еще несколько мероприятий. В торжественной обстановке состоялась ежегодная церемония вручения премии Международного математического общества ISAAC для молодых ученых, прошла презентация книги профессора Хельмута Роберта Малонка (Португалия) и доктора технических наук профессора Якова Ерусалимского (ЮФУ) «Эта простая и красивая математика».

Следующая встреча запланирована в апреле 2022 года, она будет проходить в преддверии грандиозного научного события - Международного математического конгресса в Санкт-Петербурге. ■



Интердайджест

Рубрику ведет научный обозреватель радиостанции «Эхо Москвы» Марина АСТВАЦАТУРЯН

Нашлись тоаийцы!

Получен первый образец ДНК древнего человека с индонезийского острова. Об этом сообщает Nature News.

► 7000-летний скелет подростка охотника-собирателя с индонезийского острова Сулавеси может принадлежать представителю загадочных тоаийцев, сформировавших древнюю тоаийскую культуру. Результаты генетического исследования этих останков опубликованы в Nature.

Почти полный ископаемый скелет 18-летней женщины был найден в 2015 году в одной из известняковых пещер, но «ДНК древнего человека из этого региона еще не получали», цитирует одного из исследователей найденных на Сулавеси останков археолога Адама Брамма (Adam Brumm) из австралийского Университета Гриффита (Griffith University) Nature News. В жарком тропическом климате ДНК быстро деградирует. Авторы считают, что древняя женщина может быть из тоаийцев, чье существование предполагается скудными археологическими свидетельствами - особыми зазубренными каменными орудиями, по возрасту которых принято считать, что тоаийцы жили на Сулавеси около 7 тысяч лет назад. Человеческие останки найдены рядом с орудиями тоаийского типа.

Сулавеси - часть региона под названием Уоллесия, который образуют центральные острова Индонезийского архипелага. Это ворота, через которые прошли предки современных папуасов и австралийских аборигенов, но здесь было найдено очень мало останков древних людей. Наиболее известен скелет миниатюрного «хоббита», архаичного человека вида Homo floresiensis, найденного на острове Флорес к югу от Сулавеси.

Судя по геному, родство женщины с современными аборигенами Австралии и с новогвинейцами было

примерно одинаковым, а это означает, что ее предковая линия отделилась до того, как эти группы разошлись на две около 37 000 лет назад, поясняет популяционный генетик и соавтор работы Селина Карлхофф (Selina Carlhoff) из Института исследований человеческой истории Макса Планка (Max Planck Institute for the Science of Human History). Ученые не исключают, что предки женщины относились к тем, кто мигрировал через Сулавеси в Австралию и Новую Гвинею от 50 000 до 60 000 лет назад, но именно ее линия образовала ответвляющуюся популяцию, которая осталась на Сулавеси. Другая версия предполагает, что предки женщины были частью обратной волны миграции в Уоллесию из Австралии и Новой Гвинеи. Ее



7000-летний скелет подростка с индонезийского острова может принадлежать представителю загадочных тоаийцев.

геном также содержит ДНК денисовцев, вымершего подвида древних людей, которые жили от 500 000 до 30 000 лет назад, их останки были обнаружены в Сибири и на Тибетском плато. Уоллесия могла быть местом, где денисовцы скрещивались с современными людьми, их ДНК есть у современных австралийцев и новогвинейцев. ■



Для заботы о потомстве

На челюсти тиранозавра находились чувствительные осязательные рецепторы. С подробностями - Sci-News.com.

► Палеонтологи, используя компьютерную томографию, проанализировали морфологию сохранившейся челюсти Tyrannosaurus rex и выяснили, что у этого динозавра он довольно сложно разветвлен. Разветвленность челюстных нервов у тиранозавра указывает на его способность распознавать разные части добычи и съедать их по-разному в зависимости от ситуации, считают авторы исследования доктор Соитиро Кавабэ (Soichiro Kawabe) из Института исследования динозавров при Университете префектуры Фукуи (Institute of Dinosaur Research at Fukui Prefectural University) и его коллега Соки Хаттори (Soki Hattori) из того же института. По словам палеонтологов, открытие «полностью меняет представление о Tyrannosaurus rex как о динозавре, который лишен чувствительности вокруг пасти и кусает все что попало, включая кости». Кавабэ и Хаттори изучали окаменелую нижнюю челюсть тиранозавра, найденную в геологической формации Хелл-Крик в американском штате Монтана. Проведенную реконструкцию внутреннего строения останков ученые сопоставили с данными по другим динозаврам, в частности трицератопсу, а также ныне живущим крокодилам и птицам.

«Наше исследование выявило присутствие нервно-сосудистого канала со сложным вет-

влением в нижней челюсти Tyrannosaurus rex, особенно в передней части зубной кости, и мы предполагаем, что подобное сложное ветвление нервно-сосудистого канала имело место и в его верхней челюсти», - отмечает Кавабэ. Эти особенности канала, сходные с таковыми у нынешних крокодилов и уток, предполагают, что тройничный нерв тиранозавра функционировал как чувствительный датчик в морде, поясняют ученые. Хотя, по их мнению, чувствительность морды тиранозавра была не столь высокой, как у крокодилов, потому что нервная ткань, заполняющая канал, была гораздо тоньше. Тем не менее эта чувствительность была значительно выше, чем у птицетазовых динозавров, рассматриваемых в этом сравнительном исследовании. Новые результаты, опубликованные в журнале Historical Biology, согласуются с данными анализа поверхности черепа другого тиранозавридного динозавра, дасплетозавра (Daspletosaurus), а также аллозаврида неовенатора (Neovenator) и указывают на высокую чувствительность лицевой области всех хищных динозавров, теропод. По мнению Хаттори, кроме эффективной добычи пропитания, такие кончики челюсти были адаптированы к другой деятельности, требующей мелких движений, например строительству гнезда, заботе о потомстве и внутривидовой коммуникации. ■

Бусины с историей

В Суздальском Ополье обнаружен клад времен Великого переселения народов. Об этом пишет Heritage Daily.



► Ученые из Института археологии Российской академии наук обнаружили тайник с украшениями вблизи реки Нерль-Клязьминская в Суздальском Ополье. Клад был найден во время раскопок в ранне неисследованной области древнего поселения, где в ходе сельскохозяйственных работ на поверхности появились фрагменты ювелирных изделий. Раскопав яму размером 2x2 метра, ученые обнаружили волжско-финские украшения периода Великого переселения народов в середине I тысячелетия нашей эры, около VI века. Основная часть клада - декоративные украшения традиционного женского костюма, типичного для волжско-финской культуры.

Волжские финны, которых иногда называют восточными финнами, - это историческая группа аборигенных людей, живших на Волге. История и природа форми-

рования Суздальского Ополья в I тысячелетии все еще мало изучены. Традиционно считается, что предшественниками славянской популяции на территории северо-востока России были люди одной из групп волжско-финских племен, которые в летописях фигурируют под названием меря, или меряне.

Найденные сейчас остатки украшений включают три браслета, составленные из бусин, и больше 300 маленьких бусин, вероятно, использованных для вышивки на одежде, ткань которой сгнила. Кроме того, найдены шесть полых подвесок в виде уток, которые были нанизаны на кожаный шнур и перемежались металлическими бусинами, что типично для финно-угорских культур между Волгой и Уралом. Среди украшений была и ажурная пряжка круглой формы.

Археологи предполагают, что украшения хранились в центральной части поселения в берестяном коробе, от которого остались лишь несколько кусочков. Но причина захоронения ценностей неизвестна. В тайнике с ними была также металлическая чаша с петлевой ручкой, привезенная с Ближнего Востока. Она значительно старше ювелирных изделий и, возможно, использовалась в ритуалах. По словам Александра Морозова из Института археологии РАН, которые приводит Heritage Daily, «это не просто коллекция предметов, это элементы женского костюма. И эта находка приподнимает завесу тайны над "финской предысторией" Суздальского Ополья, которое сегодня известно историкам и археологам в основном как один из центров древнерусской культуры». ■

Полезные советы

Стартуем без стресса

Как включиться в рабочий режим после каникул

Пресс-служба СПбГУ

► Начало сентября в нашей жизни можно сравнить со скачком напряжения - настолько резко происходит переход к работе после отпусков и каникул. Что нужно сделать, чтобы включение в более интенсивный режим было максимально безболезненным?

Готовиться к изменению ритма жизни нужно не менее чем за неделю, считает доцент Санкт-Петербургского госуниверситета, главный внештатный специалист по медицине труда Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга Татьяна Веселова. Важно постепенно приблизить время пробуждения к тому времени, которое позволит в спокойном режиме собраться перед рабочим днем. Полезным будет вспомнить примерное время вашего обеденного перерыва и вернуться к графику питания в будни.

Для того чтобы снизить уровень стресса от повышенных интеллектуальных нагрузок в первые недели после каникул, рекомендуется за-

ранее включить в свое расписание действия, заставляющие «шевелить мозгами». Для преподавателей это может быть пересмотр презентаций лекций, раздаточного материала для занятий с целью его обновления.

«Я понимаю, что среди студентов рекомендацию освежить в памяти материал предыдущего семестра выполнит не более 1%. А вот рекомендации хотя бы разгадывать кроссворды, играть в шахматы, смотреть научные передачи имеют больше шансов для претворения в жизнь», - говорит Татьяна Викторовна.

В нормализации графика важно проявить упорство. Лучше всего и вовсе не давать организму расслабиться и на протяжении всех каникул продолжать вставать утром и отходить ко сну в то же время, что и в будни.

По мнению Т.Веселовой, в первые пару недель после возвращения к учебе или работе нужно обязательно давать себе поблажки. Очень привлекательно выглядит ее рекомендация после пробуждения выделять несколько минут на про-



“ Для того чтобы снизить уровень стресса от повышенных интеллектуальных нагрузок в первые недели после каникул, рекомендуется заранее включить в свое расписание действия, заставляющие «шевелить мозгами».

смотр соцсетей. Главное - не увлечься и не «зависнуть» в них на полдня. «Надо поставить один будильник на 15 минут раньше обычного времени подъема, а второй - на время пробуждения, - объясняет «технология» преподаватель. - Поскольку

в первые минуты бодрствования вы позволите себе поваляться за приятным делом, то мотивация к пробуждению будет выше, а шансов не проспаться больше».

Среди прочих поблажек может быть позволение отложить на по-

том выполнение задач, которые кажутся трудными. В первые дни семестра или после отпуска старайтесь акцентировать свои усилия на том, что дается вам легко. Так вы быстрее войдете в рабочую колею. ■



Старые подшивки листаёт Сергей Сокуренько

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ

1921

РАССТРЕЛ В ПЕТРОГРАДЕ

В петроградских «Известиях» напечатано сообщение о расстреле 21 человека, осужденных за участие в заговоре против советской власти. В числе расстрелянных В.Н.Таганцев, проф. Лазаревский, князь Ухтомский и поэт Гумилев.

«Последние новости» (Париж), 4 сентября.

ГАЗЕТЫ НЕ ДЛЯ СПЕКУЛЯЦИИ

Заведывающий почтово-телеграфной конторой гр. Зайцев, получая газеты для библиотеки-читальни, забирает почти все себе и продает их на мельнице за муку, две газеты за фунт. Между тем деревня сидит без газет.

«Коммунист» (Череповец), 4 сентября.

МОЛЕБНЫ В МОСКВЕ

В Москве находится сейчас специально туда командированный «Чикаго Трибюн» Флорид Джипбонс. В первой своей телеграмме Джипбонс рассказывает о молебствиях об отвращении голода и холеры: «Во всех сорока сороках московских церквей служили в этот день молебны после обедни. Все правительственные учреждения были закрыты. Улицы, церкви и парки были залиты праздничной толпой - мужчины в чистых сорочках навывпуск поверх брюк,

женщины в белых платьях и платочках, в мужских носочках за отсутствием чулок. Перед церквями выстроились в ряд увечные солдаты, калеки и нищие, прося милостыни».

«Время» (Берлин), 5 сентября.

НАША СЕВЕРНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

В Тромзе (Норвегия) 23 августа прибыл на ледоколе «Ленин» начальник советской морской экспедиции, состоящей из английских, норвежских и русских кораблей и отправляющейся с грузом товаров из Гамбурга, Ливерпуля и Гетеборга в Северную Сибирь через Ледовитый океан. Ледокол «Ленин» куплен в Англии. После октябрьского переворота английское правительство задержало ледокол и выдало его советскому правительству после заключения англо-русского торгового договора.

«Гудок» (Москва), 8 сентября.

ЕВАНГЕЛИЕ ДЛЯ РОССИИ

В финляндских типографиях заказано 120 000 экземпляров Евангелия, предназначенных для советской России. Как оказывается, в России отмечается усиленный спрос на Евангелие, которого абсолютно не имеется в продаже.

«Новое время» (Белград), 9 сентября.

РУССКИЕ СОЛДАТЫ НА РАБОТАХ

СОФИЯ. Около пяти тысяч русских солдат из армии Врангеля находятся теперь в Болгарии на различных казенных, главным образом ж.-д. работах. Большинство из них сформированы в рабочие дружины, сохраняющие военную организацию и командование. На этом настаивал представитель ген. Врангеля, и болгарские власти поддержали это требование, т. к. военное устройство на работах представляет для них значительные удобства. Теперь опубликованы министерством общественных сношений обязательные правила. Рабочие дружины должны быть организованы на основе «строго военной дисциплины» с командным составом, который несет ответственность за выполнение работ и сохранение порядка. Поденная плата солдат определяется от 25 до 40 лев, а офицеру от 40 до 50 лев.

«Последние новости» (Париж), 10 сентября.

ПЕРВЫЕ ЭЛЕКТРОТРАКТОРЫ

30 августа Петроградским механическим заводом выпущен первый комплект электротракторов системы инженера Кочукова. Пара лошадей и один рабочий при 8-часовом рабочем дне могут обработать в сезон 8 десятин. Один комплект электроплугов может обработать за это же время тысячу десятин, заменяя 125 лошадей и 60 рабочих.

«Советская Сибирь» (Новониколаевск), 10 сентября.

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

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

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. ПИ №ФС77-38768 от 29.01.2010. Заказ 2201. Тираж 10000. Подписано в печать 1 сентября 2021 года. Отпечатано в ОАО «Московская газетная типография». 123995 Москва, Д-22, ГСП-5, ул. 1905 года, д. 7. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16