

ПЕРО ОСТАЕТСЯ
ГЛАВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ
ОБЩЕСТВА НАУЧНЫХ
РАБОТНИКОВ *стр. 5*

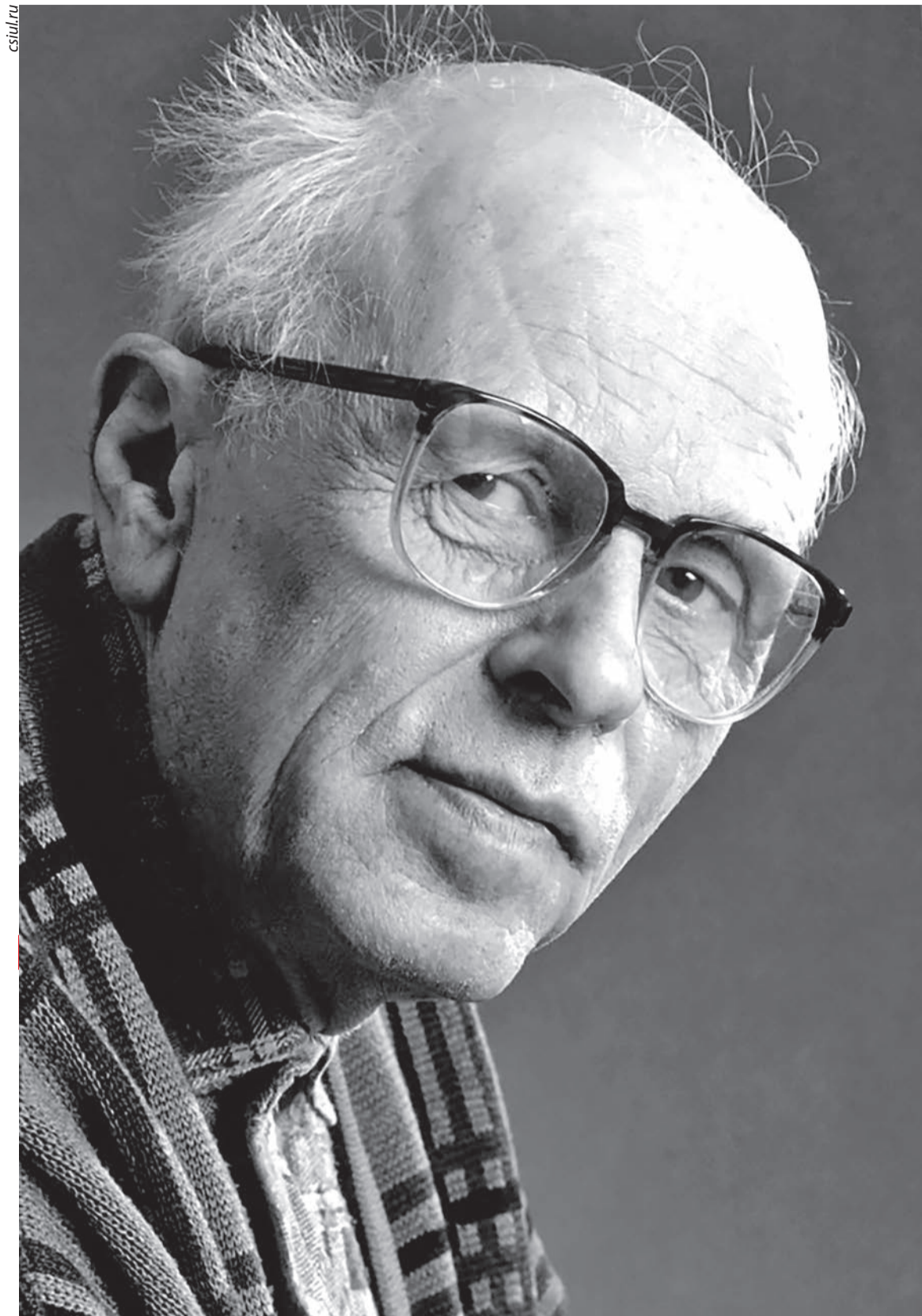
СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ
ПРОКЛАДЫВАЮТ
ПУТЬ К ПОРТАТИВНОЙ
ЭНЕРГЕТИКЕ *стр. 8*

ЧЕМ ГРОЗИТ
ЛЕКАРСТВЕННОЕ
ЗАГРЯЗНЕНИЕ
ВОДОЕМОВ *стр. 10*



ЧЕЛОВЕК СВОЕГО ВЕКА

Страна отмечает 100-летие
со дня рождения Андрея
Дмитриевича Сахарова *стр. 2*



csitul.ru

роприятий, приуроченных к этой дате, был создан по указу президента страны Владимира Путина. В оргкомитет вошли представители научных структур, учреждений культуры, средств массовой информации и различных органов исполнительной власти, которые провели большую работу.

Почетный научный руководитель Российского федерального ядерного центра - Всероссийского НИИ экспериментальной физики Радий Ильяев рассказал о вкладе Сахарова в создание атомного и термоядерного оружия в СССР, о работе академика в Арзамасе-16.

Начал Радий Иванович с истории семьи Сахарова, отметив, что три поколения родных ученого были священнослужителями. Его прадед Николай Иванович был священником в небольшом селе Выездное в Нижегородской губернии. Дед Иван Николаевич - почетным гражданином Нижнего Новгорода, основал публичную бесплатную библиотеку в Арзамасе. «Гуманитарная часть семьи Андрея Дмитриевича четко и ясно прослеживается среди многих поколений», - отметил докладчик.

Отец Андрея Дмитриевича был преподавателем физики в педагогических институтах, автором многих учебников и популяризатором физики. Неудивительно,

К моменту испытания в 1953 году «Сахаровской слойки» - советской водородной бомбы РДС-бс - у американцев было примерно в десять раз больше атомных зарядов и более 1800 бомбардировщиков для их доставки. Помимо этого, в США уже велись разработки и испытания термоядерного оружия большой мощности. Но у американцев заряды были громоздкие и тяжелые. В СССР сразу было разработано компактное водородное оружие. Это стало огромным успехом советских ученых. Таким образом, Советский Союз справился с задачей по созданию принципиальных научных основ разработки атомного и термоядерного оружия.

Наш ответ американцам был своевременным и адекватным. Так было и с морской компонентой стратегических сил, и с разделяющимися боеголовками для тех же целей, и с нейтронными зарядами для тактических вооружений. Благодаря работам Сахарова удалось достичь военного паритета с США. А после того как были установлены первые исходные физические закономерности, используемые при разработке атомного и термоядерного оружия, началось 35-летнее соперничество СССР и США в создании всех видов ядерных вооружений.

В 1961 году, когда в СССР испытывали уже 50-мегатонную водородную бомбу, стало очевидно, что можно получать термоядерное оружие неограниченной мощности. Само изделие «602» было разработано на мощность около 100 мегатонн, но по просьбе Андрея Дмитриевича оболочки из урана были заменены на оболочки из свинца - мощность была уменьшена в два раза, а на осколки приходилось всего 3% от мощности взрыва.

- То есть уже в то время А.Сахаров заботился о том, чтобы испытания как можно меньше загрязняли атмосферу, - отметил Р.Ильяев, добавив, что по радиационной загрязненности Северного полушария Земли вклад СССР составил примерно 20%, остальное «выдали» США.

В этой очень сложной и напряженной работе кроме ВНИИЭФ участвовали РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И.Забелина, ВНИИА им. Н.Л.Духова, которые были организованы в 1955 году, и весь коллектив «Росатома», состоявший из десятка закрытых административно-территориальных образований, отметил докладчик.

Сегодня действует международный договор о запрещении ядерных испытаний. «Представляете, - улыбнулся Р.Ильяев, - нам, физикам, поручено обеспечивать надежность, безопасность и эффективность термоядерного оружия, но при этом запрещено его проверять. Таких экспериментов над физиками еще не проводили. Но есть смягчающие обстоятельства, и они состоят в том, что основы термоядерного оружия близки к фундаментальным законам физики, поэтому мы можем обойтись без полигонных испытаний, но при условии мощного развития научной составляющей».

Как отметил академик, именно РАН со своими высококвалифицированными кадрами создала науч-



Когда у Андрея Дмитриевича коллеги спрашивали, как дальше работать в непростой ситуации, тот спокойно и просто отвечал: «Трудясь».

что сын пошел по его стопам. В 1942 году А.Сахаров с отличием окончил МГУ, а в 1945-м стал аспирантом Физического института им. Лебедева Академии наук СССР. В 1948 году Сахарова ввели в исследовательскую группу, занимавшуюся теоретическими и расчетными работами для выявления возможности создания водородной бомбы. Так неспокойный XX век определил судьбу А.Сахарова.

- На первом этапе отечественного Атомного проекта потрясающую роль сыграла Ленинградская школа физики, а на втором - термоядерном - уже Московская школа физики с молодым лидером Андреем Сахаровым, - рассказал Радий Иванович. - Он приехал в Саров, посмотрел, как выглядит первая атомная бомба, и сразу же появилась первая конструкция термоядерного заряда.

В Президиуме РАН

Человек своего века

Страна отмечает 100-летие со дня рождения Андрея Дмитриевича Сахарова

Андрей СУББОТИН

Исполнилось сто лет со дня рождения Андрея Дмитриевича Сахарова - выдающегося физика и правозащитника, лауреата Нобелевской премии мира. В Сарове, бывшем Арзамасе-16, где работал Сахаров, состоялась торжественная церемония открытия памятника ученому. В московском

Доме музыки прошел гала-концерт, среди участников которого были Национальный филармонический оркестр и Владимир Спиваков. Организуются конференции, выставки, издаются книги, выходят фильмы, посвященные Андрею Дмитриевичу.

Специальное заседание, на котором говорили о Сахарове и его служении Родине и миру, провел и Президиум Российской акаде-

мии наук. «Вся страна, научная и культурная общественность отмечают эту очень важную для нас дату. Я абсолютно уверен, что в течение всего юбилейного года, посвященного Андрею Дмитриевичу Сахарову, будет еще очень много разных интересных событий», - сказал президент РАН Александр Сергеев. Он напомнил, что организационный комитет по подготовке и проведению ме-

Академия наук всячески поддерживала Сахарова, в том числе когда обсуждался вопрос об исключении его из академии. Очень важно, что Сахаров до самого конца был академиком. Нужно об этом помнить.

ную основу «Росатома», и в новых условиях необходимо укреплять связи наших ядерных центров с наукой. Это значит, что ученые должны вместе строить установки, вместе создавать математические программы и привлекать кадры для этой колоссальной работы, подчеркнул Р.Илькаев.

Радий Иванович напомнил, что в условиях турбулентности мировых процессов, малой численности населения России при наличии огромной территории, ограниченности мировых ресурсов ядерное оружие - гарант национальной безопасности страны. Для обеспечения конкурентоспо-

собности России в этой области в XXI веке необходимы создание и развитие принципиально новой экспериментально-испытательной базы, обеспечение кадровой преемственности в уникальных знаниях, технологиях и методах. И это все придется делать в условиях относительного ослабления отечественной науки и образования, «утечки мозгов». Р.Илькаев призвал подготовить отдельную научную программу по этой тематике.

- Есть «Росатом», есть РАН, а отдельной мощной научной программы нет, - посетовал ученый. - Я считаю, что поскольку РАН создавала ядерное оружие, это нужно обязательно сделать! Мы сегодня пытаемся создать Центр физики и математики около ядерного центра. РАН очень много нам помогает. И многие институты физики и математики помогают тоже. Надеюсь, нам удастся вместе это сделать!

Радий Иванович вспомнил, что когда у Андрея Дмитриевича коллеги спрашивали, как дальше работать в непростой ситуации, тот спокойно и просто отвечал: «Трудясь».

- Для нашей страны посильны решения самых сложных задач государственного уровня. Для этого необходимы только разумная концепция, политическая воля и единство всего общества. Все остальное у нас есть: и опыт, и традиции, и кадры, и даже ресурсы, - заключил Р.Илькаев.

Руководитель Центра международной безопасности Института мировой экономики и международных отношений РАН академик Алексей Арбатов рассказал об идеях Сахарова, относящихся к ядерному сдерживанию, стратегической стабильности в мире и переговорам по ограничению вооружений.

По словам докладчика, Андрей Дмитриевич был «первым в нашей стране, кто публично сформулировал идею формата ядерного сдерживания и последовательно



отстаивал ее в течение многих лет». А.Арбатов напомнил пророческие слова Сахарова о том, что ядерное оружие имеет смысл только как средство предупреждения ядерной же агрессии потенциального противника. То есть нельзя планировать ядерную войну с целью ее выиграть.

- Сейчас мы живем в тех условиях, которые предвидел академик Сахаров 40 лет назад, когда нет возможности нанести разоружающий массированный ядерный удар, но локальные кризисы наряду с развитием всевозможных технологий могут спровоцировать неуправляемую эскалацию конфликта, которая в конечном итоге приведет к обменным массированным ядерным ударам и гибели нашей цивилизации, - отметил А.Арбатов.

Академик подробно рассказал о концепции укрепления стратегической стабильности (состояние стратегических отношений сторон, устраняющих стимулы для нанесения первого ядерного удара) в мире, позициях России и США по ядерному оружию и факторах дестабилизации. «В нашем институте мы ежедневно занимаемся этими проблемами вместе с представителями МИД, военными, членами Совета безопасности», - отметил А.Арбатов.

Президент РАН Александр Сергеев заметил, что Андрей Дмитриевич занимался вопросами термоядерной энергии не только в военных, но и в мирных целях. «Мы должны отдать ему должное за реализацию идеи токамака. Даже наш термин принят в международном научном

сообществе», - сказал Александр Михайлович.

Глава РАН добавил, что сегодня рассекречено много архивных материалов о Сахарове, и предложил организовать вместе с историками мероприятия, которые бы представили широкой общественности информацию, недоступную прежде.

Один из основоположников советской научной журналистики - Владимир Губарев - напомнил о вкладе Сахарова в биологию и роли Академии наук в судьбе выдающегося ученого. «Академия наук всячески поддерживала Сахарова, в том числе когда обсуждался вопрос об исключении его из академии, - подчеркнул В.Губарев. - Очень важно, что Сахаров до самого конца был академиком. Нужно об этом помнить». ■



Фото Николая Степаненкова

Пресс-служба МИФИ

► В Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ» в торжественной обстановке открыт памятник Андрею Дмитриевичу Сахарову, который в 1949-1950 годах работал в этом вузе и был его профессором.

Памятник установлен на Аллее нобелевских лауреатов, появившейся рядом с вузом в 2017 году. Она посвящена удостоенным Нобелевской премии ученым, которые учились или работали в МИФИ. На ней уже есть памятники физикам Николаю Басову и Игорю Тамму, химику Николаю Семенову, а также единая скульптурная композиция «Создателям советского Атомного проекта» в честь Игоря Курчатова, Якова Зельдовича и Юлия Харитона. Главный спонсор и идейный вдохновитель проекта «Аллея нобелевских лауреатов» - выпускник НИЯУ МИФИ, гендиректор торгового-производственной компании «Артпласт» Андрей Новиков.

В торжественной церемонии открытия памятника приняли участие сотрудники и студенты МИФИ, представители Госкорпорации «Росатом», институтов РАН. В числе выступавших были

первый проректор НИЯУ МИФИ Олег Нагорнов, почетный научный руководитель РФЯЦ-ВНИИЭФ Радий Илькаев.

Профессор НИЯУ МИФИ, президент Американского университета в Москве Эдуард Лозанский подчеркнул, что идеи А.Сахарова объединяют ученых из разных стран.

- Около 20 лет назад памятник академику Сахарову был установлен в Вашингтоне, а теперь он появился и в Москве. Сегодня ученые России и США обсуждают предложения Сахарова, связанные с решением глобальных энергетических проблем человечества, - подчеркнул он.

Автор памятника скульптор Александр Миронов поведал об истории создания скульптуры.

- Я не случайно выбрал период жизни физика, когда он не юн, но достаточно молод: когда он получает свои награды, премии, звания, когда полон энергии, планов и перспектив, - сказал он. - Рядом с ученым - голубь мира, парящий над срезом символического глобуса, как вечное напоминание для грядущих поколений и для нас с вами, что мир - это зыбкая величина. Нужно помнить об этом всегда. ■

Конспект

Равнение на чемпионов

НОЦ мирового уровня будут получать гранты по рейтингу

► Под председательством помощника Президента РФ Андрея Фурсенко и вице-преьера Дмитрия Чернышенко состоялось заседание Совета научно-образовательных центров мирового уровня (НОЦ).

Напомним, сегодня функционируют 10 научно-образовательных

центров мирового уровня, объединяющих усилия вузов, научных организаций и индустрии 20 регионов. Недавно Минобрнауки объявило очередной конкурс по отбору НОЦ, в ходе которого будет отобрано не менее пяти проектов.

Как отметил Д.Чернышенко, динамика развития НОЦ будет отслеживаться по различным показателям. «Мы запускаем единую шкалу оценки к 1 августа, а Минобрнауки совместно с Минцифры разработают информационную цифровую платформу. По принципу открытости и публичности регионы будут загружать в нее первичные данные. Это даст возможность равняться на чемпионов и подтягивать свои показатели при необходимости. И видеть картину в целом по всем НОЦ. Так мы сможем понять, какие механизмы нуждаются в доработке», - заявил он.

С основным докладом о результатах реализации программ этих центров за 2020 год выступил глава Минобрнауки Валерий Фальков. Он отметил, что направления работы НОЦ по-прежнему уникальны и все они реализуют проекты в соответствии с приоритетами Стратегии научного технологического развития страны. Состав участников центров расширяется: сегодня в каждый НОЦ в среднем входят порядка девяти вузов, семи НИИ и 18 предприятий. «Главное, что научно-образовательные центры стали узнаваемым брендом, на который активно реагирует бизнес», - сказал министр.

Отдельные направления деятельности центров уже стали сквозными и присутствуют практически в каждом НОЦ, например, цифровые технологии и искусственный интеллект. Помимо этого, присутствуют и более узкие тематики - в области оборонной промышленности, исследования Арктики или АПК.

В марте Минобрнауки провело оценку работы НОЦ за 2020 год. Общий объем показателей центрами выполнен. Самый высокий темп прироста по количеству созданных высокотехнологических рабочих мест зафиксирован у Западно-Сибирского НОЦ, а лидером по темпу прироста объема выполненных работ и услуг, завершившихся созданием опытного образца, стал НОЦ «Кузбасс».

Вместе с тем, по словам министра, в работе НОЦ все еще наблюдаются трудности, которые пока не удалось преодолеть. Среди них - слабое использование возможностей региональной поддержки, недостаточность мер по привлечению и удержанию в регионах квалифицированных кадров, в том числе молодых исследователей для реализации проектов.

В.Фальков отметил, что в 2020 году модель функционирования НОЦ была существенно доработана. С учетом этих изменений и сложной эпидемиологической ситуации министр предложил членам совета не пересматривать объемы финансирования центров в 2021 году и распределить грант между всеми НОЦ равными долями. Общий объем средств, направленных на поддержку научно-образовательных центров в 2021 году, составляет 1,28 миллиарда рублей.

Глава Минобрнауки предложил в этом году разработать модель рейтингования центров с учетом темпов прироста показателей результативности и, начиная с 2022 года, распределять средства грантов с учетом ранжирования НОЦ, сообщила пресс-служба министерства. ■

Фото с сайта Минобрнауки



Пандемии вопреки

Ректоры подвели итоги года

► В МГУ им. М.В.Ломоносова состоялось заседание Совета Российского союза ректоров, посвященное подведению итогов учебного года и планам на будущее.

Речь шла в том числе о том, как на работу вузов повлияла пандемия. Президент РСР, ректор МГУ Виктор Садовничий подчеркнул, что в прошлом году учебные заведения в целом справились с возникшими проблемами. В частности, впервые в большинстве университетов выпуск был проведен с использованием дистанционных технологий. В этом году учебный процесс, по его словам, также идет успешно, с применением в том числе гибридных форм обучения. Не забыто и олимпиадное движение, продолжались студенческие универсиады. Более 80% университетов имеют собственные системы онлайн-взаимодействия с учащимися.

Коснувшись работы с иностранными учащимися, президент РСР отметил, что пока остается неопределенность с кругом стран, студенты которых могут прибывать в РФ. По его словам, около 3 тысяч студентов МГУ сейчас ожидают разрешения на въезд в Россию. Не до конца понятна и ситуация с правовой базой для вакцинации учащихся российских вузов - граждан зарубежных государств.

Министр науки и высшего образования Валерий Фальков напомнил, что опубликованы официальные документы по программе стратегического ака-

демического лидерства «Приоритет-2030». Он отметил, что «первая главная задача» программы - это поддержка тех лидеров университетского сообщества, которые уже набрали ход в своем развитии. Вторая - поддержка региональных вузов, которые важно включить в одно сообщество с ведущими вузами страны.

Глава Минобрнауки анонсировал намеченное на июнь совещание представителей потенциальных участников программы, которые составляют «большое ядро нашей системы высшего образования», - 2/3 российских студентов, 80% аспирантов. «Эта программа не закрытая, там будет постоянная ротация, будет подразумеваться и выход из нее», - предупредил министр. Также В.Фальков рассказал о готовящейся программе развития университетских кампусов, «которая опирается на набирающий силу тренд переосмысления их роли и места в научно-образовательной системе регионов».

В ходе заседания совета были подписаны меморандумы о создании научно-образовательных консорциумов «Вернадский - Псковская область» и «Вернадский - Калужская область». В церемонии инаугурации проектов приняли участие главы указанных субъектов Федерации. Также на заседании совета было подписано соглашение о сотрудничестве и взаимодействии между Российским союзом ректоров и Российским союзом молодежи. ■

С прибавкой

Российских вузов стало больше в новых списках ARWU

► В новом предметном Шанхайском рейтинге вузов (ShanghaiRanking's Global Ranking of Academic Subjects 2021) представленность России за год выросла на два университета - теперь их в нем 19.

Компания ShanghaiRanking Consultancy по-прежнему оценивает участников по продуктивности научной деятельности, уровню исследований, индексу цитирования, международной интеграции, количеству публикаций и числу лауреатов престижных премий, список которых определяли по результатам экспертного опроса с участием более тысячи профессоров мира. Ранжирование также осуществляется по 54 предметным областям, сгруппированным в пять направлений: естественные, инженерные, медицинские, социальные науки и науки о жизни. При этом методология рейтинга несколько обновилась: выросло количество учитываемых составителями жур-

налов и конференций, изменились веса индикаторов в предметных областях «Математика», «Медицинские технологии», «Наука об атмосфере», «Судостроительные технологии».

Наши вузы отметились в 29 дисциплинарных списках и заняли в общей сложности 61 строчку. Больше остальных преуспели МГУ, который получил 12, а также НИУ «Высшая школа экономики» - на его счету восемь вхождений, включая дисциплины «Государственное управление» (место 151-200) и «Образование» (401-500). В эти две категории Шанхайского рейтинга «Вышка» вошла первой и единственной из отечественных вузов.

В ТОП-100 попали шесть российских университетов: МГУ отлучился в физику, НИТУ «МИСиС» и Белгородский государственный национальный исследовательский университет - в металлургии, НИУ «ВШЭ» - в математике, Университет ИТМО и СПбГУ - в автоматизации и управлении. ■



Такие дела

Обращаетесь и обряцете

Перо остается главным инструментом ОНР

Надежда ВОЛЧКОВА

► Межрегиональное Общество научных работников (ОНР), в котором состоят свыше 330 ученых (включая восемь членов РАН и более 150 докторов наук), в отчетном периоде занималось подготовкой и продвижением обращений и заявлений по острым вопросам научной и общественной жизни. Об этом на ежегодном Общем собрании ОНР, проходившем в режиме Zoom-конференции, сообщил сопредседатель Совета ОНР заведующий лабораторией Института проблем машиноведения РАН, профессор СПбГУ и НИУ ИТМО Александр Фрадков.

- К нам не всегда прислушались, в ответ на обращения в основном шли отписки. Тем не менее определенное влияние на научную политику наши письма оказали, - отметил ученый.

Наиболее яркой эпистолярной акцией ОНР он назвал выработку предложений по организации конкурса Российского научного фонда для малых научных групп (МНГ), который заменил конкурс «а» РФФИ. Многие из рекомендаций общества при подготовке положения о конкурсе были учтены. Почему ряд пожеланий был отклонен, участникам Общего собрания попытался объяснить генеральный директор РНФ Александр Хлунов.

Он отметил, что конкурс МНГ встраивался в линейку уже существующей в РНФ программы массовой поддержки, и полностью дублировать, например, условия похожего конкурса отдельных научных групп (ОНГ) в Фонде посчитали нецелесообразным. Поэтому в рамках конкурса МНГ (в отличие от ОНГ) решено было

выдавать двухлетние, а не трехлетние гранты и не принимать в зачет статьи, профинансированные из нескольких источников. Еще одно критикуемое учеными требование - включать в состав группы не менее половины молодых участников - продиктовано правилами работы Фонда, и, по мнению А.Хлунова, оно вполне разумно: воспитание нового поколения ученых не менее важная задача, чем получение научных результатов.

Объяснил Александр Витальевич и по поводу принципа «один грант в одни руки», относящегося к руководителям проектов. Он заявил, что возмущившее многих правило на самом деле обеспечивает массовость поддержки, на которой настаивали ученые.

- Давайте проведем опрос, согласны ли все 370 тысяч исследователей страны с тем, что некоторые группы будут получать три, пять, семь грантов? - предложил глава Фонда.

Он сообщил, что за месяц, который прошел после объявления конкурса МНГ, в Фонд поступили всего 130 заявок.

- Миф, что нас немедленно завалит заявками, развеян. Видимо, несколько тысяч проектов, как всегда, придут в последнюю ночь, - прокомментировал А.Хлунов.

И подвел итог: конкурс МНГ сохранил привычный для исследователей формат, средства на него выделены даже в несколько больших объемах. Конкурс ОНГ также будет продолжен, так что ученым есть из чего выбирать.

Немало интересного прозвучало и в разговоре членов ОНР с еще одним приглашенным VIP-участником - вице-президентом РАН Алексеем Хохловым. Он по-

делился сведениями о том, как непросто идет работа над совершенствованием Методики расчета комплексного балла публикационной результативности (КБПР) для научных институтов.

Напомним, в августе прошлого года ранее принятый документ был скорректирован с учетом предложений представителей социогуманитарных наук. Решено было, в частности, начислять гуманитариям баллы за монографии и другие книги. Однако работа по оценке этих изданий до сих пор не начата, поскольку Минобрнауки не представило их список в Академию наук. Попутно

В ближайшее время будут объявлены результаты очередного отбора изданий в базу Russian Science Citation Index («русская полка» журналов на платформе Web of Science - совместный проект РАН, Clarivate Analytics и eLibrary.Ru). А в середине лета пройдет новый конкурс на включение в RSCI. Проведено рейтинговое входящих в эту базу журналов. Идут переговоры с правительством о финансовой поддержке научных изданий. Если средства будут выделены, их получат лидеры списка.

Далее разговор зашел о важных для научного сообщества проектах. Председатель Совета по этике научных публикаций Ассоциации научных редакторов и издателей Анна Кулешова поделилась с коллегами соображениями о том, какие действия нужно предпринять, чтобы помочь выжить слабым научным журналам, которые из-за хронического недофинансирования не могут обеспечить качественное рецензирование

ционной работы ОНР с широким использованием социальных сетей.

Общее собрание приняло резолюцию, в которой констатировало «резкое возрастание некомпетентности и непоследовательности научной политики в стране за последние несколько лет». «Игнорирование чиновниками мнения ученых привело к принятию ряда непродуманных решений, которые будут иметь тяжелые, а возможно, и катастрофические последствия для фундаментальной науки и образования в России», - говорится в документе.

Приведены примеры досадных ошибок власти: бюрократические методы выполнения майского «зарплатного» указа президента 2012 года без выделения необходимого финансирования, ликвидация РФФИ, скандальный закон о регулировании просветительской деятельности. «На этом фоне объявление 2021 года Годом науки и технологий выглядит как ци-

“ К нам не всегда прислушивались, в ответ на обращения в основном шли отписки. Тем не менее определенное влияние на научную политику наши письма оказали.

выяснилось, что даже те монографии, которые написаны по госзаданию, практически отсутствуют в открытом доступе.

Отвечая на вопрос о долгожданном пересмотре категорий научных организаций, А.Хохлов сообщил, что начать новый этап оценки планируется в следующем году после корректировки нормативной базы.

Академик рассказал об усилиях РАН по продвижению отечественных научных журналов. К сентябрю академия намерена запустить новый интернет-портал с широким функционалом, с помощью которого можно будет, кроме всего прочего, подавать статьи в академические журналы.

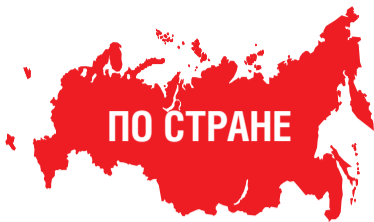
и принятие надлежащих мер по борьбе с плагиатом и дублированием. Необходимо подключать авторов к оплате услуг редакции, исключив мошеннические схемы вроде покупки публикаций с приписным авторством, считает А.Кулешова.

Ведущий научный сотрудник Института проблем машиноведения РАН Игорь Фуртат рассказал о деятельности группы, созданной Минобрнауки для разработки новых принципов финансирования и экспертизы работ по госзаданию.

Научный сотрудник Института иммунологии и физиологии УрО РАН Оксана Герцен предложила проект активизации информа-

ционное издевательство над здравым смыслом», - заявляют авторы резолюции.

Участники собрания призвали руководство государственных структур, определяющих научную политику в стране, незамедлительно наладить полноценный диалог с учеными и выдвинули целый блок требований. В их числе - законодательное закрепление принципа «двух ключей» в отношениях между РАН и Минобрнауки, отмена ограничений на участие российских ученых в международном сотрудничестве, отказ от любых форм государственной регламентации просветительства и популяризации науки. ■



Томск

Пресс-служба ТГУ

Не забыта альма-матер

▶ Выпускник химического факультета Томского госуниверситета, директор Инжинирингового химико-технологического центра (Томск) Алексей Князев выступил с инициативой перечислять часть дивидендов от деятельности центра на развитие химического образования и науки в ТГУ. Предложение поддержали в Эндаумент-фонде университета, где решили, что поступающие средства будут составлять отдельный целевой капитал. Уже в следующем году доходы от него будут направлены на поддержку студентов и коллектива ХФ и других факультетов и институтов ТГУ, где дается химическое образование.

Доходы от целевого капитала помогут модернизировать оснащение для учебного процесса, учредить стипендии ИХТЦ студентам, ведущим исследовательские работы, выделить средства на поддержку лучших преподавателей и другие цели.

- Каждый уважающий себя выпускник университета, который благодаря своему вузу чего-то в жизни добился, должен об альма-матер не только вспоминать, но и при возможности помогать будущим поколениям выпускников. В ближайшее время мы переведем на счет нового создаваемого целевого капитала достаточно серьезную сумму, чтобы он начал работать, и в дальнейшем будем активно пополнять его, - сообщил А.Князев. ■

Москва

Пресс-служба Росстата

Отвечая на спрос

▶ Рассчитать индекс научного развития и потенциала каждого субъекта РФ - решением такой задачи готовы вместе заняться Росстат, РАН и Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова. Об этом руководитель Росстата Павел Малков и ректор Плехановского университета Иван Лобанов говорили на встрече, итогом которой стало утверждение дорожной карты сотрудничества федеральной службы и университета.

Партнеры планируют открытие в РЭУ нового направления подготовки «Наука о данных» на базе магистратуры и бакалавриата и разработку проекта соответствующих государственных образовательных стандартов. Дорожная карта также предусматривает совместные НИР по таким направлениям, как «Бизнес-статистика и аналитика», «Анализ данных и прогнозное моделирование» и т. д. Сотрудники Росстата смогут рецензировать дипломные работы выпускников, давать рекомендации.

«Сейчас наблюдается взрывной интерес к специалистам, которые умеют работать с данными, цифрой, информацией. Это статистика в современном ее понимании - с мощной математической основой и новыми информационными технологиями. Надо отвечать на спрос. Мы готовы максимально вкладываться в развитие Международного экономико-статистического института в составе Плехановского университета», - заявил руководитель Росстата.

Как сообщил И.Лобанов, возможность расчета индекса научного развития и потенциала регионов уже обсуждалась с Российской академией наук. «Думаю, Росстат, Плехановский университет и РАН создадут хороший научный продукт. И его можно будет презентовать на более широкой площадке», - сказал ректор РЭУ. ■

Тольятти

Символика опорного

▶ В Тольяттинском госуниверситете открылся стационарный магазин корпоративной продукции «ТГУ.STORE». Продавать в нем будут оригинальные сувениры с символикой опорного вуза, в том числе товары собственного производства. В ближайшее время будет запущена онлайн-версия магазина в Instagram и «ВКонтакте».

«Открывая магазин корпоративной продукции, мы популяризируем бренд нашего вуза, делаем его более узнаваемым, - рассказывает директор центра по работе с выпускниками, развитию партнерства и фандрайзингу Мария Сахарова. - Надеемся, что реализация товаров с символикой вуза будет способствовать сплочению студентов, преподавателей, сотрудников, выпускников и партнеров ТГУ. Для выпускников возможность купить их поможет сохранить память об альма-матер, о студенческих годах».

Пока в магазине представлена традиционная корпоративная продукция: канцтовары, одежда (футболки, толстовки), значки,

Пресс-служба ТГУ

календари, флешки, стикеры, кружки. Однако «фишка» «ТГУ.STORE», по словам М.Сахаровой, в том, что через него будет продаваться подарочная и сувенирная продукция, которая создается сотрудниками подразделений ТГУ, а также студентами в рамках проектной деятельности. Уже сейчас свои эксклюзивные товары готовы предоставлять Центр урбанистики (открытки, стикеры, пакеты, значки, календари с символикой Тольятти), Центр мозаики (картины и мозаичные панно, кружки, магниты), институт изобразительного и декоративно-прикладного искусства (картины, ювелирные украшения).

В продажу поступит и съедобная продукция. К примеру, на кафедре «Технологии производства пищевой продукции и организация общественного питания» студенты создадут пряники ручной работы с оригинальным дизайном по старинным рецептам. В перспективе партнеры университета готовы поставлять для «ТГУ.STORE» фруктовые снеки и чипсы. ■

Владикавказ

Решено консолидировать

▶ Северо-Осетинский госуниверситет объединится с пединститутом республиканского подчинения (СОГПИ).

Присоединение педагогического института к СОГУ позволит консолидировать финансовые ресурсы. В рамках подготовки к реорганизации Министерством науки и высшего образования РФ для СОГУ за счет федерального бюджета в течение 2019-2020 годов были в два раза увеличены контрольные цифры приема по направлению «Педагогическое

Пресс-служба СОГУ

образование». На нынешний год на соответствующие программы бакалавриата университету выделены 265 бюджетных мест. Как считает ректор СОГУ Алан Огоев, это полностью удовлетворит потребность республики в педагогических кадрах.

С идеей объединения двух вузов в 2016 году выступило правительство Северной Осетии. Дорожная карта реорганизации разрабатывалась в соответствии с поручением заместителя председателя Правительства РФ Ольги Голодец. ■

Санкт-Петербург

Екатерина АНДРЕЕВА

Подсказки от опытных

▶ Компания Rekssoft - один из ведущих российских разработчиков цифровых решений - подготовила образовательную программу для студентов Университета ИТМО.

Ее сотрудники провели курс по основам UX-дизайна в студенческом клубе университета DesArm | IТМО University. Программа разделена на две части. Первая была посвящена основам UX при создании digital-продукта и раскрывала задачи, которые стоят перед UX-дизайнером, алгоритмы их решения, шаблоны поведения пользователя. Во второй части курса шла речь об основах проектирования мобильных приложений.

«ИТМО - ведущий вуз страны в области компьютерных технологий, альма-матер победителей многих международных соревнований по программированию. Но даже для студентов этого вуза важен живой экспертный опыт специалистов, работающих в рамках реальных проектов. Команда Rekssoft всегда открыта для передачи своего опыта молодым специалистам, - прокомментировал событие директор департамента разработки ПО компании Николай Сокорнов. - Также хочу отметить и вторую сторону этого процесса: преподавание - отличный способ структурировать свои знания и «прокачать» коммуникационные навыки для наших сотрудников». ■

Новосибирск

Пресс-служба Минцифры

Подготовят к атакам

▶ На базе Сибирского госуниверситета телекоммуникаций и информатики открыт киберполигон. СибГУТИ стал первым подведомственным вузом Минцифры РФ, на базе которого создана виртуальная структура для отражения кибератак.

Киберполигоны представляют собой виртуальные копии инфраструктуры компаний различных отраслей. Студенты изучают на них сценарии кибератак, тренируются отражать их, обеспечивая надежную защиту IT-инфраструктуры виртуальных предприятий.

Подобные площадки уже развернуты в Дальневосточном федеральном университете на острове Русский и сочинском научно-технологическом университете «Сириус». СибГУТИ планирует открыть удаленные полигоны в колледже телекоммуникаций СибГУТИ и филиалах университета в Улан-Удэ, Хабаровске и Екатеринбурге.

Развитие сети опорных центров национального киберполигона - один из крупнейших проектов в сфере информационной безопасности, реализуемых в рамках программы «Цифровая экономика». ■

Ставрополь

Пресс-служба СКФУ

В кругу своих

▶ В Северо-Кавказском федеральном университете формируются лиги молодых профессионалов, которые объединяют студентов и выпускников соответствующих специальностей. Уже созданы лиги предпринимателей, журналистов, юристов и т. д.

«Создание подобных сообществ - один из важнейших векторов работы Ассоциации выпускников, - говорит ее исполнительный директор Дмитрий Бондарев. - Ведущие в своих областях профессионалы содействуют развитию университета, делятся опытом со студентами, помогают формированию долгосрочных карьерных целей».

Встречи участников лиг становятся традиционными. Недавно в рамках Лиги молодых журнали-



стов в Гуманитарном институте СКФУ общались представители студенческого пресс-центра, кафедры журналистики, а также сотрудники краевых СМИ.

Формирование лиг набирает обороты. На подходе лиги туристов и IT. Они станут новыми площадками для специалистов и студентов соответствующих

специальностей, на которых они смогут обсудить различные форматы взаимодействия, в том числе совместные проекты. ■

Итоги

Эстафетный этап

У академического профсоюза новое лицо

Вера АЛЕКСАНДРОВА

► Делегаты очередного съезда Всероссийского профсоюза работников Российской академии наук, объединяющего в своих рядах около 60 тысяч сотрудников академических организаций из разных регионов страны, обновили состав руководящих органов и обсудили стоящие перед организацией проблемы.

Президент Академии наук Александр Сергеев прислал участникам съезда обращение, в котором выразил надежду на дальнейшее сотрудничество в решении соци-

ально-кадровых и финансовых проблем академического сектора науки. В удаленном режиме собравшихся поприветствовал заместитель министра науки и высшего образования Петр Кучеренко. Он ответил на некоторые вопросы участников и пообещал дать письменные разъяснения по темам, требующим глубокой проработки.

На съезде были избраны новый состав Центрального совета и председатель профсоюза. На протяжении последних десяти лет организацией руководил заведующей лабораторией Института общей физики РАН им. А.М.Прохорова Виктор



Фото Николая Анурова

Калинушкин. В этот раз он отчитался о работе за пятилетку и передал эстафету преемнику.

На должность председателя профсоюза были выдвинуты три кандидата. Председатель Томской региональной организации профсоюза, научный сотрудник Института оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, начальник наземного отряда летной экспедиции ИОА СО РАН Георгий

Ивлиев имеет большой опыт реализации социальных проектов. Под его началом жилищно-строительный кооператив «Дом ученых» построил два многоэтажных здания для сотрудников научно-образовательного комплекса Томской области.

Кандидат химических наук, освобожденный заместитель председателя профсоюза Михаил Митрофанов (на снимке) в последние годы работал в аппарате профсоюза, занимался совершенствованием нормативной базы трудовых отношений, организацией массовых акций, взаимодействием с партнерскими общественными структурами. До перехода на профработу являлся научным сотрудником Института синтетических полимерных материалов РАН, более десяти лет возглавлял профком института.

Заместитель директора по научной работе - ученый секретарь Фрязинского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН, заведующая лабораторией, доктор физико-математических наук, профессор РАН Га-

лина Чучева в качестве заместителя председателя профсоюза отвечала за взаимодействие с органами власти, руководством РАН и общественными организациями.

Борьба за пост председателя получилась достаточно острой. По итогам нескольких туров голосования победил 50-летний М.Митрофанов.

Еще во время избирательной кампании кандидаты договорились при любом исходе выборов работать в связке. На встречах в коллективах и на съезде они предлагали способы решения важнейших вопросов, находящихся в сфере ответственности профсоюза. Среди них - недофинансирование исследований, дисбалансы в оплате труда, низкий уровень гарантированных выплат. Обсуждались и новые подходы к решению внутрисюжных проблем, таких как сокращение численности членов профсоюза, слабая общественная активность молодых сотрудников. Революционных изменений в академическом профсоюзе, похоже, не произойдет, но определенного оживления ожидать можно. ■



marathon.znanierussia.ru

чил в своем приветствии Президент РФ Владимир Путин: «Знания должны вновь стать одной из важнейших ценностей общества, притягательной и доступной». Онлайн-трансляции мероприятий марафона (более 120 часов) собрали порядка 40 миллионов просмотров, модераторы и почти 180 спикеров - ученых, государственных мужей, руководителей компаний, деятелей искусств - ответили на десятки тысяч вопросов.

к освоению макромира, строить международные станции на Луне и Марсе.

Но и в микромире еще много непознанного - об этом напомнил в своей лекции, посвященной атомной физике и природоподобным технологиям, президент Курчатовского института Михаил Ковальчук. Естественный ход развития науки, по его словам, «требует междисциплинарности».

“ Нам не хватает людей, которые знают много обо всем, и в этом главная беда современного мира.

Более 300 университетов активно подключились к участию в программе. Нынешним и завтрашним студентам предстоит продолжить дело российской научной школы. Несмотря на все политические разногласия, ее достижения высоко ценят в международном академическом сообществе, заверил выступивший на марафоне с лекцией Стив Возняк - давно сотрудничающий с Россией в сфере образования и предпринимательства инженер с мировым именем, соучредитель Apple. «Надо больше общаться», - уверен он. Илон Маск - инженер-изобретатель, сооснователь компаний Tesla и SpaceX, вступив в диалог с молодой аудиторией «Нового знания», отдал должное достижениям советской космической отрасли и тоже расценил свое участие в марафоне как возможность наладить «больше коммуникаций между Америкой и Россией». Оба американских спикера говорили о неизбежности развития и широкого внедрения искусственного интеллекта. И.Маск призвал мобилизовать космическую науку Земли на подготовку человечества

- Мы с вами живем в революционное время. Глобальное разделение наук, которое шло триста лет, сменяется их великим слиянием. Нам не хватает людей, которые знают много обо всем, и в этом главная беда современного мира. Приоритетом становятся синтез, интеграция, конвергенция знаний, - сказал М.Ковальчук.

Все более междисциплинарным, как пообещал в своем выступлении на марафоне глава Минобрнауки Валерий Фальков, будет и высшее образование. Именно оно, по определению министра, закладывает «интеллектуальный фундамент как минимум лет на 20-30». Он посоветовал молодежи «не выбирать легкие и скучные университеты, а учиться в трудных и интересных» и призвал активно участвовать в составлении собственного, уникального образовательного пути.

- Фундаментальное образование делает вас лучше подготовленными к неопределенности. В любом будущем вы легко ориентируетесь, опираясь на базовые знания, - отметил В.Фальков. ■

Форум

Неизбежность стыка

Студентов предупредили о великом слиянии наук

Татьяна ВОЗОВИКОВА

► Напрямую задать вопросы лидерам мировой научно-технологической сферы и побывать на их лекциях, получить прогнозы изменения человеческой жизни на ближайшие

полвека, выяснить мнение корифеев и ответственных лиц о настоящем и будущем науки и образования и познакомиться с актуальной исследовательской повесткой успели участники трехдневного марафона «Новое знание». Он проходил на площадках восьми российских

городов - Калининграда, Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Нижнего Новгорода, Казани, Сочи и Владивостока - в смешанном формате. Организатор - Российское общество «Знание».

Главную задачу супермассового просветительского форума обозна-



Фото предоставлено пресс-службой ИХТТМ



Выполнение проекта РФФ приведет не только к решению фундаментальных и прикладных научных задач, но и к созданию новых технологий риформинга, новых электродных материалов и, наконец, перспективных энергетических установок российского производства.

Фондоотдача

С генератором по жизни

Сибирские ученые прокладывают путь к портативной энергетике

Ольга КОЛЕСОВА

► Дым от ТЭЦ в буквальном смысле отравляет жизнь. Мечты об экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике во многих странах становятся явью, и у российских ученых тоже есть передовые разработки в этой сфере. Путь к новым источникам энергии открывают топливные элементы. Принцип их действия был сформулирован еще в 1839 году английским ученым Уильямом Робертом Грове, обнаружившим, что процесс электролиза обратим. То есть водород и кислород можно объединить в молекулы воды без горения, но с выделением тепла и электричества. Прибор, в котором удалось провести эту реакцию, ученый назвал «газовой батареей», это и был первый топливный элемент. Так родилась идея превратить энергию топлива в электрическую без

промежуточных стадий, избежав потерь: у твердооксидного топливного элемента КПД может достигать 70%, что недостижимо для прочих устройств генерации электроэнергии.

За почти два столетия наука далеко продвинулась в создании топливных элементов. Когда-то они использовались преимущественно в космической отрасли, а в XXI веке прочно вошли и в наш быт. Скажем, в Японии и Германии электрогенераторы с планарными (плоскими) твердооксидными топливными элементами уже начали завоевывать рынок: с такой установкой дом можно и осветить, и обогреть. А в случае успешной реализации проекта РФФ «Формирование научно-технологического задела по созданию энергоустановки, совмещенной с каталитическим риформером и сочетающей компактность, высокую эффективность и быстроту запуска» у российских

производителей появится шанс занять свою нишу в портативной энергетике и сформировать рынок источников питания для мобильных устройств.

О важности геометрии

- Среди многообразия топливных элементов, а они бывают низкотемпературные с полимерной мембраной, высокотемпературные с различными щелочными или кислотными электролитами и др., твердооксидные стоят особняком, так как могут использоваться в качестве топлива и углеводороды, например, природный газ (метан), - поясняет руководитель проекта, директор Института химии твердого тела и механохимии (ИХТТМ) СО РАН член-корреспондент РАН Александр Немудрый (на снимке). - Правда, метан для начала необходимо перевести в синтез-газ в специальном устройстве - риформере. Что удобно: температуры реакции конверсии метана

и работы топливного элемента совпадают - примерно 800°C, поэтому оба процесса можно совместить в одном устройстве - компактном электрохимическом генераторе.

Как уже упоминалось, твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) бывают различной геометрической формы. Планарные могут годами работать, не отключаясь, но быстро разогреть их до 800 градусов не получится - тепловой шок приведет к разрушению устройства. Именно поэтому в ИХТТМ в 2014 году предложили использовать другой вид ТОТЭ - микротрубчатые (МТ ТОТЭ). Проведя первые эксперименты с МТ ТОТЭ и получив первые результаты, ученые поняли перспективность новых источников электроэнергии для портативной энергетике.

- МТ ТОТЭ можно нагревать достаточно быстро, поскольку трубчатая геометрия компенсирует тепловые шоки, особенно если использовать микротрубки, где тонкие слои и пористая подложка, - комментирует представитель индустриального партнера проекта, генеральный директор ООО «Научно-исследовательский центр «ТОПАЗ» Александр Сивак. - Нам всем знакома ситуация: разрядился гаджет, а розетки поблизости нет. Наша разработка позволит решить эту проблему достаточно

просто: можно носить в рюкзаке баллончик с газом, в случае необходимости подключить его к устройству, в котором риформер метана в синтез-газ скомбинирован с микротрубчатым модулем, генерирующим электроэнергию, и через пять минут начинать зарядку смартфона или самоката. Ниша портативных генераторов для маломощных устройств сейчас занята литий-ионными аккумуляторами, но у них небольшая энергоемкость, да и время жизни ограничены. А у генератора с МТ ТОТЭ энергоемкость определяется лишь количеством газа, который у нас с собой. Устройство можно включать и выключать по необходимости, баллончик - вновь наполнять газом.

Однако за кажущейся простотой этой идеи стоит масса нерешенных фундаментальных проблем.

Риформинг по всей форме

Химикам нужно решить две глобальные научные задачи. Во-первых, изучить факторы, влияющие на эффективность генерации электроэнергии с помощью МТ ТОТЭ, и, поняв их, разработать новые электродные материалы. Во-вторых, топливо для таких устройств должно быть общедоступным, чтобы организовать сеть «заправок» для баллончиков. Если рассматривать метан, необходимо его легко кон-

вертировать внутри устройства в водородсодержащий синтез-газ. Словом, задачи настолько многоплановые, что силами одного института не обойтись.

- Мы как химики твердого тела хорошо понимаем электродные процессы. Наши коллеги из Института катализа СО РАН специализируются на каталитических процессах риформинга. Мы привлекли к проекту очень сильную группу под руководством профессора Владимира Собянина, - рассказывает А.Немудрый. - Кроме того, в рамках этого проекта сотрудничаем и с Уральским отделением РАН - специалисты Института химии твердого тела УРО РАН будут разрабатывать новые электродные материалы, а еще одна группа уральских ученых займется вспомогательными материалами, без которых не создать портативный электрохимический генератор: герметиками, интерконнекторами. Что касается коллектива проекта, мы просто вынуждены привлекать молодежь: у нас, как и во многих академических институтах, сотрудники делятся на две группы - 60+ и 30-. Но, не скрою, я нашими молодыми ребятами очень доволен: толковые, работающие, энтузиасты, переполнены научными идеями. Словом, хотят и умеют работать, уже прониклись тематикой проекта и засучили рукава. А осенью мы, как и предусматривают условия гранта РФФИ, с огромным удовольствием проведем школу для молодых ученых.

Проект РФФИ рассчитан на четыре года - с 2021-го по 2024-й. Сначала химики будут решать вышеупомянутые фундаментальные и прикладные задачи, а поняв, как максимально эффективно конвертировать метан в синтез-газ и энергию топлива - в электроэнергию, приступят к созданию стенов и лабораторных макетов нового устройства. А здесь на сцену выйдет индустриальный партнер проекта ООО «Научно-исследовательский центр «ТОПАЗ» (НИЦ «ТОПАЗ»).

Дойти до технологии

Поисковыми работами ИХТТМ СО РАН по микротрубчатым твердооксидным топливным элементам заинтересовалась российская Группа компаний «ИнЭнерджи», специализирующаяся на электрохимических технологиях и индустриальных решениях на их основе. С учетом собственных разработок «ИнЭнерджи» в лице НИЦ «ТОПАЗ» решила выступить долгосрочным индустриальным партнером института для исследований по тематике МТ ТОТЭ. Соответственно, когда зашла речь об участии в конкурсе Российского научного фонда на проведение исследований лабораториями мирового уровня с целью реализации приоритетов научно-технологического развития РФ, вопрос о поиске индустриального партнера для ИХТТМ не стоял, им стал НИЦ «ТОПАЗ», планирующий сформировать собственное производство и вывести на мировой рынок одноименный портативный электрохимический генератор на основе МТ ТОТЭ.

- Огромная проблема: при трансформации научной идеи в рыночный продукт преодолеть так называемую «долину смерти». В мире признано, что есть классические девять уровней технологической готовности проекта, инжиниринг в различных классификациях занимает от четвертого до шестого-седьмого уровней. Причем большая часть технологий «умирает» именно на этом этапе. Технология проходит научные лаборатории, но не может из академического института «перепрыгнуть» в промышленность. Раньше успешно работала связка «академические институты - отраслевые НИИ - предприятия», но за годы перестройки она, к сожалению, разрушилась. Многочисленные попытки построить какие-то новые механизмы к успеху не приводили. До появления проектов РФФИ такого рода. Эти проекты - на мой взгляд - прекрасный пример того, как государство должно участвовать в процессе создания технологий и помогать им развиваться. Надеюсь, правительство заметит, оценит и масштабирует опыт Российского научного фонда, - подчеркивает А.Немудрый.

К сотрудничеству индустриального партнера стимулирует даже сама схема гранта: финансирование идет с двух сторон, от РФФИ и от компании, причем по мере развития проекта государственное финансирование снижается, а частное - возрастает.

- После окончания проекта компания НИЦ «ТОПАЗ» должна использовать результаты сделанных нами фундаментальных работ и к 2027 году вывести на рынок новые изделия, перспективные для ниши маломощных (от 30 до 300 ватт) электрохимических источников питания, необходимых и в домашнем хозяйстве, и для питания автономной электроники, и в качестве изделий двойного назначения. Кроме того, НИЦ «ТОПАЗ» поможет нам решить технологические и инженеринговые задачи в создании прототипов: скажем, мы изготавливаем единственный микротрубчатый ТОТЭ, но надо же 30 трубочек между собой соединить, подать на них кислород, подвести тепло, снять полученную электроэнергию. Не могу не отметить удачный симбиоз с инженеринговой компанией, которая берет на себя решение этих проблем. А затем они - конечно, с нашим научным сопровождением - превратят лабораторный прототип в опытный образец, доведут его до производства и начнут выводить на рынок, - добавляет Александр Петрович.

Стране и региону

Рынок портативных электрохимических генераторов, несомненно, огромен. Например, обычному гражданину портативный генератор пригодится хоть по дороге на дачу, хоть при поездке на электрическом самокате. Нетрудно догадаться, что успешная работа коллектива проекта обеспечит создание целой отрасли новых источников электропитания и устройств, предназначенных для мобильного применения. А использование высококалорийного



“ Рынок портативных электрохимических генераторов, несомненно, огромен. Например, обычному гражданину портативный генератор пригодится хоть по дороге на дачу, хоть при поездке на электрическом самокате.

топлива позволит получить на порядок более высокую весовую энергоемкость для автономных устройств по сравнению с лучшими типами литий-ионных аккумуляторов.

- Укрепление позиций России в мировой энергетике предусмотрено «Энергетической стратегией РФ на период до 2035 года». Мы сейчас догоняем Японию и Германию в области разработки планарных топливных элементов: Институт физики твердого тела РАН готовит стационарные установки на их основе к промышленному производству. В случае с микротрубчатыми твердооксидными топливными элементами у нас есть шанс вырваться вперед: если работы по их применению и

ведутся, то исключительно военными, а в научных исследованиях наш уровень вполне соответствует мировому, - комментирует директор ИХТТМ. - Выполнение проекта РФФИ приведет не только к решению фундаментальных и прикладных научных задач, но и к созданию новых технологий риформинга, новых электродных материалов и, наконец, перспективных энергетических установок российского производства. А учитывая, что баллончики с газом понадобятся где-то заправлять, надеюсь, вскоре речь пойдет и об опережающем создании объектов распределенной инфраструктуры энергетики.

Что приятно, кусочек от этого пирога достанется и родному

для Института химии твердого тела и механохимии СО РАН региону - Новосибирской области. В Новосибирске давно работает завод «НЭВЗ-Керамикс», специализирующийся на синтезе соединений и компонентов топливных элементов. Сейчас он активно сотрудничает с Институтом физики твердого тела по производству материалов для планарных ТОТЭ. И Александр Петрович Немудрый уверен, что на такой базе можно производить и необходимые компоненты для микротрубчатых твердооксидных топливных элементов, которые вполне могут через несколько лет стать будущим мобильной, компактной и экологически чистой энергетики. ■



Качество воды в основных водостоках Московской, Тверской и Смоленской областей по удельному комбинаторному индексу загрязненности в 2018 году относилось к 3-му, 4-му и даже 5-му классам, то есть к сильно и даже к экстремально загрязненным.

Бьем тревогу!

Андрей СУББОТИН

Растворившиеся

Чем грозит лекарственное загрязнение водоемов



Мария КОЗЛОВА,
старший научный сотрудник лаборатории охраны вод
Института водных проблем РАН

► Мы пока редко задумываемся, сколько в сточных водах лекарственных препаратов, например, антибиотиков. Они попадают туда с выделениями людей, принимавших лекарства, или с отходами разных производств. Очистка не удаляет эти вещества из стоков полностью. Прогресс, конечно, есть, но и развитие год от года молекулярной биологии, геной инженерии, синтетической химии резко увеличило размах применения лекарств, особенно нового поколения. Масштабы использования лекарств в животноводстве и птицеводстве также велики. По данным маркетингового исследования компании Research Techart, в России на животных ежегодно расходуются около 3,5 тысячи тонн антибиотиков.

При таком количественном и качественном росте применения фармацевтической продукции неизбежно ее попадание в окружающую среду. Это создает угрозу флоре и фауне, способствует формированию резистентности к антибиотикам у обитающих в

водоемах бактерий, что чрезвычайно опасно и для человека: если такие микроорганизмы патогенны, то вызываемые ими болезни становится все сложнее лечить. Поэтому природоохранные ведомства всех стран, как правило, предписывают очищать сбросы воды от таких лекарств, а ученые ищут лучшие способы решения этой задачи.

В России работы по изучению лекарственного загрязнения вод начались в 2009 году: Институт водных проблем РАН проводил, например, рекогносцировочные исследования в интересах предприятия «Мосводоканал» ради создания общей методологии обнаружения лекарств, выявления метаболитов, поиска их исходных субстратов, а также методологии расчетного определения фармакологической активности ксенобиотиков, формально не являющихся лекарствами.

В рамках недавно прошедшего вебинара из цикла Must know, проводимого ИВП РАН, «Поиску» удалось побеседовать со старшим научным сотрудником лаборато-

рии охраны вод этого института, кандидатом географических наук Марией КОЗЛОВОЙ. Она - одна из первых среди отечественных ученых, кто занялась проблемой лекарственного загрязнения природных и сточных вод.

- Основными источниками попадания лекарств в воду служат коммунально-бытовые стоки и от сельхозпредприятий, включая рыбные фермы, поскольку от 30 до 90% объема лекарств выводятся с продуктами жизнедеятельности. Определенную лепту в этот поток вносит, конечно, сама индустрия лекарств (при недостаточной очистке стоков, при аварийных ситуациях и пр.): медицинские и аптечные учреждения (при неправильной утилизации медицинских отходов), исследовательские центры, где создают и изучают новые лекарства, - рассказывает Мария Алексеевна. - Неконтролируемое поступление лекарственных препаратов в окружающую среду может приводить к их негативному влиянию на биоту и человека. Вот почему необходимо определять содержание в окружающей среде лекарств и их метаболитов, продуктов их превращений, выявлять реальные источники этой беды, обеспечивать очистку окружающей среды, в том числе вод от лекарств, и развивать систему соответствующих законодательных и нормативных актов.

- Первые ваши исследования по этой теме были поддержаны грантом Российского фонда фундаментальных исследований?

- Да, я выиграла двухгодичный «Мой первый грант» РФФИ в 2018-м и за три года провела экспедиционные исследования

по выявлению лекарственных загрязнений источников питьевого водоснабжения Москвы. Работа шла в зонах сброса сточных вод крупных населенных пунктов или промышленных предприятий: города Дмитров, Дубна, Конаково, Тверь, Истра, Звенигород. При этом оказалось, что в Звенигороде такие исследования вообще проводили впервые. В пробах обнаружили целый ряд лекарственных веществ, сравнили концентрации препаратов, динамику их появления летом и зимой. Для всех выявленных соединений провели оценку их действия на людей и некоторые виды гидробионтов. Работы показали, что обнаруженные соединения проявляют или могут проявлять различные виды серьезного токсического воздействия. Например, цитотоксичность (напроксен, сульфаметоксазол), эмбриотоксичность (офлоксацин, кофеин, эритромицин, триметоприм, атенолол), образование кожных язв (напроксен, сульфаметоксазол) и т. д.

- Звучит пугающе, а ведь Московский регион - крупнейший потребитель питьевой воды в России.

- Да, и его основным ресурсом служат поверхностные воды, которые аккумулируются в каскадах водохранилищ двух систем: Волжской и Москворецкой. При этом качество воды в них и основных водостоках Московской, Тверской и Смоленской областей по удельному комбинаторному индексу загрязненности в 2018 году относилось к 3-му, 4-му и даже 5-му классам, то есть к сильно и даже к экстремально загрязненным. Испорчены они были в основном соединениями азота и

фосфора, взвешенными и органическими веществами, нефтепродуктами, фенолами, тяжелыми металлами, а также лекарствами, в том числе антибиотиками.

По данным ИВП РАН, в 2009-2014 годах в водах Московского региона преобладали три антибиотика: в донных отложениях - ампициллин, в воде - тетрациклин и ципрофлоксацин. При этом ампициллин и ципрофлоксацин выявляли преимущественно в зоне сброса очищенных сточных вод, а тетрациклин - в месте расположения крупной птицефабрики. В 2016-м и 2019 годах отбор проб производили только в зонах сброса очищенных коммунальных сточных вод. Анализ не выявил тогда загрязнения исследуемых образцов гентамицином и левомицетином, но отметил присутствие эритро-, кларитро-, рокситро- и азитромицина как в летний период, так и в феврале 2019 года, причем зимой - с более высоким содержанием в пробах.

- Ваши находки опасны для населения?

- Обнаруженные концентрации антибиотиков сопоставимы с теми, которые фиксируются и в зарубежных странах. Но даже низкое, но постоянное их содержание в природных водах способно оказывать негативное воздействие на биоту и человека, причем многие исследования фиксируют развитие бактериальной устойчивости и возникновение перекрестной резистентности между различными классами антибиотиков по отношению к человеку. Кроме того, можно предположить, что, постоянно сосуществовая с патогенными микроорганизмами в водной среде, антибиотики делают их менее

восприимчивыми к лекарствам, что чревато снижением эффективности действия антибактериальных средств при инфекционных заболеваниях.

- А кроме Москвы проводились ли подобные экспедиции в других городах-миллионниках?

- Честно говоря, о регулярных исследованиях в других регионах мне не известно. Контроль за содержанием лекарственных соединений в рамках государственного мониторинга водных объектов в России сегодня не ведется, поэтому налаживать регулярные обследования силами федеральных органов власти (например, Росгидромета), а не только отдельных научных организаций крайне важно. Для конкретного перечня лекарственных препаратов необходимо разработать способы их определения и установить нормативы максимального их содержания в природных водах. Нужны методы прогнозирования содержания антибиотиков в воде и донных отложениях, учитывающие специфику природных гидрологических процессов.

- Существует ли возможность снизить объем поступления лекарств в водную среду нашей страны сегодня?

- Нет одного надежного метода, позволяющего эффективно очистить воду от любых лекарств. Кроме того, на каждую станцию очистки или водоподготовки поступает вода со своим характерным составом, который тоже необходимо учитывать.

Именно поэтому в мировой практике водоочистки и водоподготовки принято использовать комбинированные методы. Так, в исследовании для удаления пяти выбранных лекарственных препаратов (амоксциллина, гидрохлортиазида, метопролола, напроксена и фенацетина), растворенных в различных водных системах, была использована двухступенчатая система очистки. В начале в качестве первой ступени применялась мембранная ультра- и нанофильтрация, а далее фильтрат и вещества, не пропущенные мембраной, доочищались с помощью химического окисления озоном или хлором. Позже для предобработки было использовано химическое окисление (озонирование, озонирование с последующим окислением перекисью водорода, УФ или УФ с последующим окислением перекисью водорода) с дальнейшей нанофильтрацией.

Получасовое УФ-облучение с последующей нанофильтрацией

оказалось достаточно эффективным - удалось удалить до 80% загрязнителей. Комбинирование озонирования с последующей нанофильтрацией также показало высокую степень эффективности (до 70%). Незначительную степень очистки от лекарств дает фильтрование через песочные фильтры. Однако при использовании фильтров с биологически активированным углем (БАУ), например, в экспериментах, проводимых на станции очистки сточных вод в Австралии, практически все анализируемые лекарственные соединения подвергались очистке до концентраций ниже предела обнаружения (0,01 мкг/л).

Согласно исследованиям, проведенным корейскими учеными, фильтрация с использованием гранулированного активированного угля способна эффективно удалять из воды гидрофобные соединения и некоторые микрополлютанты, к числу которых можно отнести кофеин (до концентрации 10 нг/л), ибупрофен, дилантин, карбамазепин.

- А что у нас?

- Читала, что исследователи из РХТУ совместно с коллегами из Jamia Millia Islamia (Центральный университет Нью-Дели, Индия), а также учеными Германии, ЮАР и Саудовской Аравии предложили

“ В мировой практике водоочистки и водоподготовки принято использовать комбинированные методы.

новый вариант получения недорогого и эффективного абсорбента для извлечения антибиотиков из сточных вод, который был бы дешевле и экологичнее синтетических аналогов и удобнее в использовании, чем самый распространенный сегодня натуральный абсорбент - активированный уголь. В качестве основы для нового абсорбента ученые взяли распространенный в природе минерал - монтмориллонитовую



глину. Ее молекулярная структура такова, что она раслаивается в присутствии жидкости, в частности, воды, и в зазоры между слоями очень удобно заходить различным молекулам. Это, с одной стороны, объясняет высокую абсорбирующую способность глины, а с другой, - дает большие возможности для ее модификации с помощью разных реагентов.

Для создания абсорбента ученые смешали порошок глины с

модифицирующим раствором, содержащим соединения алюминия и кобальта. Степень очистки составила свыше 95%. Абсорбент удалось использовать многократно без потери его эффективности. С активированным углем это было бы невозможно.

Конечно, проблема лекарственного загрязнения требует изучения. Мы еще очень многого не знаем. Например, как ведут себя те или иные вещества

в окружающей среде, какие факторы сильнее влияют на их естественную деструкцию, при каких условиях они сорбируются во взвеси и пр. Нам нужно работать в тесном контакте не только с экологами, но и с химиками-аналитиками, биологами, токсикологами и другими специалистами. Проблему в России нужно решать, и определяя отношение к ней на законодательном уровне. ■



Николай Константинович в лаборатории О.Бючли в Гейдельберге, 1902-1903 годы.

Фото предоставлены Е.Астауровой

“
Кольцов - один из основателей генетики в России. Опередив время, предвосхитил принципиальные положения современной молекулярной биологии и генетики.

в лабораториях Германии и на русской биостанции Виллафранка близ Ниццы. Немецкий биолог Р.Гольдшмидт вспоминал: «Там был блестящий Николай Кольцов, возможно, лучший зоолог нашего поколения, доброжелательный, немисливо образованный, ясно мыслящий ученый, обожаемый всеми, кто его знал».

Магистерскую диссертацию о метамерии головы позвоночных Кольцов защитил в 1901 году. Теперь его увлекли биофизика клетки, физико-химические исследования внутриклеточных структур. Ученый предположил, что форма клетки зависит от формы коллоидальных частиц, образующих клеточный скелет (Гольдшмидт назвал это «кольцовским принципом»). Его лекции были очень популярны у студентов, а созданные Малый и Большой зоологические практикумы послужили нескольким поколениям студентов, став мощным фундаментом для самостоятельных научных исследований.

В январе 1906 года Кольцов должен был защищать докторскую диссертацию и статью профессором. Об этом мечтал каждый ученый. Однако Кольцов отказался от защиты. Как и многие русские интеллигенты, он отдал дань увлечению революционными идеями. Позднее ученый вспоминал: «Я отказался защищать диссертацию в такие дни при закрытых дверях: студенты бастовали, и я решил, что не нуждаюсь в докторской степени. Позднее своими выступлениями во время революционных месяцев я совсем расстроил свои отношения с официальной профессурой, и мысль о защите диссертации уже не приходила мне в голову».

В служебном кабинете Кольцова в университете печатались на мимеографе прокламации студенческого комитета. Сам он входил в революционный кружок астронома и большевика П.Штеренберга, хотя не был членом РСДРП, а его взгляды носили общедемократический характер.

В 1906-м на свои деньги он издал книгу «Памяти павших. Жертвы из среды московского студенчества в октябрьские и декабрьские дни 1905 года». Книгу конфисковали, но часть вырученных от ее продажи денег все же попала к студентам.

Кольцов резко разошелся в понимании университетских и политических свобод со своим учителем М.Мензбиром, в то время - помощником ректора, считавшим, что университет не место для политической деятельности. Однако ограничения в области научных исследований и преподавания, которые стали на него накладываться, Кольцова не смущали. Его известность как преподавателя и ученого давно вышла за пределы университета. Он читал лекции на Высших женских курсах профессора В.Герье, а также в Московском городском народном университете им. А.Шанявского со дня его основания в 1908 году и получил там кафедру экспериментальной биологии и лабораторию. На Высших женских курсах в он познакомился с Марией Садовниковой. В 1907 году она стала его женой, сотрудницей и помощницей.

Признанием высочайшего научного авторитета Кольцова явилось приглашение Императорской Академии наук стать ее действительным членом и занять специально создаваемую для него кафедру экспериментальной биологии. Но он предпочел остаться в Москве со своими учениками и в соответствии с тогдашним уставом Академии наук был избран ее членом-корреспондентом (1916). В те годы миллионер-промышленник Х.Леденцов пожертвовал крупную сумму для организации научных исследований. На эти средства были образованы первые в стране естественнонаучные исследовательские институты. Учредители общественной организации, распоряжавшейся этими средствами, избрали Кольцова директором Института экспериментальной биологии (ИЭБ). Он открылся не в самое лучшее время для науки: между двумя революциями в 1917 году. Но ни революционные события, ни гражданская война не помешали работе новородившегося института. Новая власть заявляла о своей приверженности науке, и близкий знакомый Кольцова, врач и нарком здравоохранения Н.Семашко в начале 1920 года включил институт в состав научных учреждений Наркомздрава РСФСР.

Знакомство с большевиками, занявшими руководящие посты в новом правительстве Советской России, не помешало Кольцову сохранить независимость суждений и мнений. Вероятно, как и большая часть русской интеллигенции, он не принял Октябрьскую революцию, считая ее временным явлением, и думал о будущем переустройстве России. Это была тема дискуссионной группы либеральных общественных деятелей. Прослышав об этом, ЧК сфабриковало дело «Тактического центра». Процесс носил показательный характер и должен был «приструнить» оп-

Крупным планом

Блестящий Николай Кольцов

Он предвосхитил современную молекулярную биологию и генетику

Екатерина АСТАУРОВА,
кандидат биологических наук
Виталий АФИАНИ,
доктор исторических наук

► 2 декабря 1927 года в Ленинграде открылся III Всесоюзный съезд зоологов, анатомов и гистологов. С докладом выступил директор и создатель Института экспериментальной биологии, член-корреспондент Академии наук с 1916 года Николай Константинович Кольцов. Он выдвинул гипотезу, что в клетке существует материальный носитель механизма наследственности. Эти гигантские белковые молекулы, хромосомы и их отдельные

звенья (мономеры) определяют наследственные признаки матричным способом. Мало кто из присутствующих понял тогда всю значимость этой революционной идеи. Кольцов - один из основателей генетики в России - первым разработал гипотезу о молекулярном строении и матричной репродукции хромосом, «наследственных молекул». Опередив время, предвосхитил принципиальные положения современной молекулярной биологии и генетики.

Родился ученый в 1872 году в московской купеческой семье. С детства собирал гербарии и коллекционировал насекомых -

так возник интерес к биологии. С гимназической скамьи мечтал посвятить себя служению науке. Окончив с золотой медалью московскую гимназию, в 1890 году он поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета и занимался сравнительной анатомией и эмбриологией. Студенту повезло - его научным руководителем стал глава школы русских зоологов М.Мензбир. В 1895 году он рекомендовал подающего большие надежды молодого ученого «для подготовки к профессорскому званию». Впереди два года зарубежных командировок, работа

позиционную интеллигенцию. В числе других обвиняемых Кольцова приговорили к расстрелу. Но по ходатайству М.Горького, П.Кропоткина и А.Луначарского В.Ленин отменил приговор. После освобождения Кольцов остался директором Института экспериментальной биологии. Но процесс имел последствия. В 1920 году ученого должны были избрать действительным членом Российской академии наук, теперь это стало невозможным.

В тюрьме в ожидании казни Кольцов вел научные наблюдения... над собой. Он фиксировал, «какое влияние на вес тела производят душевные переживания». А потом использовал эти данные в статье «Об изменении веса человека при неустойчивом равновесии». Выйдя из тюрьмы, он начал развивать сравнительно новое для отечественной науки направление - евгенику. Создал отдел в институте, организовал Русское евгеническое общество и стал его председателем. К деятельности общества сочувственно относился Горький, а также Семашко и Луначарский. Кольцов вместе с соратниками и учениками занимался генетикой психических особенностей человека, типов наследования цвета глаз и волос, биохимических показателей и групп крови, исследованием роли наследственности в развитии ряда заболеваний, обследованием монозиготных близнецов. Евгенику ученый понимал как генетику человека и комплексное биосоциальное его изучение. ИЭБ получил между-



Сотрудники и студенты Высших женских курсов в лаборатории Н.К.Кольцова. Н.К.Кольцов в центре. 1910-1911 годы.

народную известность. Он имел разветвленную структуру отделений: физико-химической биологии, зоопсихологическое, евгеническое, цитологическое, гидробиологическое, экспериментальной хирургии, культуры тканей, механики развития, генетическое. А также несколько биостанций.

В 1935 году Кольцова избрали академиком ВАСХНИЛ, а в декабре 1936-го другой академик - Т.Лысенко - и его соратни-

ответственность ложится на нас, если мы в такой тяжелый поворотный момент не поднимем своего голоса в защиту науки. С нас прежде всего спросит история, почему мы не протестовали против недостойного для Советского Союза нападения на науку. Но что история! Нам и сейчас стыдно за то, что мы ничего не можем сделать против тех антинаучных тенденций, которые считаем вредными для страны. Заменить генетику дарвинизмом

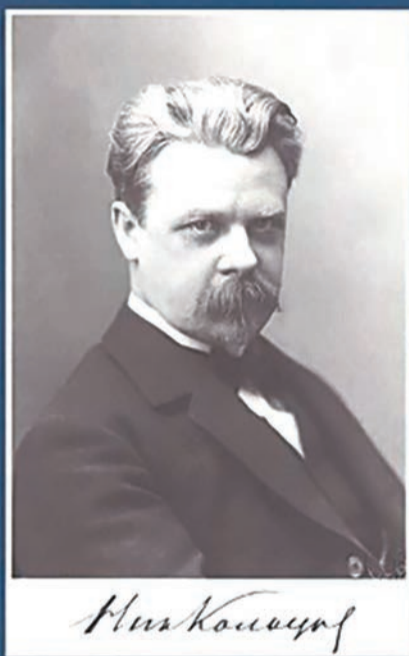
Н.Кольцову лабораторию с необходимым штатом для ведения научной работы».

Имя Николая Константиновича Кольцова - основоположника экспериментальной биологии и одного из основателей генетики - на долгие годы было вычеркнуто из официальной истории советской науки. Но идеи Кольцова сохранились. В 1943 году великий физик Э.Шредингер написал книгу «Что такое жизнь с точки зрения физики?», в которой уподобил живые существа кристаллам, способным размножаться. Книга получила огромную популярность. На нее откликнулся видный английский биохимик и генетик Дж.Холдейн. В журнале Nature он утверждал, что приводимые Шредингером без ссылок на автора идеи принадлежат не безымянным биологам, а великому российскому ученому Николаю Кольцову. В наши дни справедливость восстановлена. Имя ученого носит Институт биологии развития РАН. В 2000 году в Санкт-Петербурге состоялся посвященный Кольцову симпозиум «Генетика народонаселения», на котором получили признание многие его евгенические идеи. Необходимость управления наследственными изменениями у человека для исключения или снижения заболеваемости, обеспечения качества жизни, в том числе с помощью генной инженерии, стоит на повестке дня современной науки. ■

“ Евгенику ученый понимал как генетику человека и комплексное биосоциальное его изучение.

ки организовали специальную сессию ВАСХНИЛ для борьбы с так называемой «буржуазной генетикой». И выступили «на защиту» дарвинизма, пытаясь внедрить вульгарную трактовку наследственности. Дискуссия была жесткой, казалось, генетики выстояли. У Н.Вавилова даже сложилось мнение, что «здание генетики осталось непоколебленным». Но Кольцов был другого мнения. На следующий день он отправил письмо президенту ВАСХНИЛ А.Муралову: «Великая

нельзя, как нельзя дифференциальное вычисление заменить алгеброй, невежество агрономов обойдется стране в миллионы тонн хлеба. Потому-то я не хочу и не могу молчать». Эти слова - свидетельство несгибаемого характера Кольцова. Он всю жизнь боролся за справедливость, за то, что считал правым делом. В 1939 году ИЭБ признали «соединением лабораторий, не связанных между собой единством тематики». Однако было решено «предоставить профессору



**НИКОЛАЙ КОНСТАНТИНОВИЧ
КОЛЬЦОВ**

**ОЧЕРКИ, СТАТЬИ, ПИСЬМА,
ДОКУМЕНТЫ**





Знакомьтесь

Формулы будущего

В университете математика объединяет образование с наукой

Геннадий БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ

С 2018 года в Южном федеральном университете (Ростов-на-Дону) действует Региональный научно-образовательный математический центр. Он был создан одним из первых решением Минобрнауки РФ с целью помочь развитию математического образования и науки в регионах. Сейчас таких центров в стране 9, в этом году к ним могут добавиться еще 2. За три года в донской столице удалось благодаря этому решению собрать сплоченную команду из российских и зарубежных математиков с высоким мировым рейтингом.

Из самого названия центра следует: он равно занимается и наукой, и образованием. Его материальная основа - ЮФУ. «Мы - это больше виртуальное образование. В университете уже есть все для того, чтобы центр делал свою работу», - объясняет мне его директор, доктор физико-математических наук, профессор ЮФУ Алексей Карапетянц.

Мы встретились с профессором на международном семинаре, организованном центром в Ростове. Здесь наряду с русской звучала английская и испанская речь, причем зачастую обходились и без нее - язык формул не требовал перевода.

Центр, подобно магниту, притягивает к себе математические таланты. По словам А.Карапетянца,

студенты и аспиранты, увлеченные математикой, сами выходят на центр, чтобы воспользоваться его возможностями: поехать на стажировку в другой вуз, поучаствовать в конференциях, начать сотрудничество с конкретным ученым и т. д. Сотрудники центра находятся в постоянном контакте с молодежью, помогая ей «проникнуть» в высокие научные сферы. Насколько это важно, объясняет Алексей Николаевич:

- Интерес молодежи к математике сейчас, к сожалению, невелик. Боюсь, она дезориентирована по-

ничен. Не хватает программ, контактов, математиков, которые помогли бы прогрессировать в науке. За решение этой проблемы и взялся центр - путем формирования экспертной среды для молодых ученых. И это удается. Все чаще в Ростов привлекают ведущих российских и зарубежных математиков на позицию визит-профессора для проведения открытых лекций, консультаций, семинаров. Они значимы как для студентов, аспирантов и сотрудников университета, так и для совместных научных исследований,

С 2018 года сотрудники центра опубликовали 52 статьи в журналах, индексируемых в Web of Science/Scopus, в том числе 32 в изданиях Q1 и Q2, 30 статей подготовлены молодыми учеными или с их участием.

током льющейся информации. В каком-то смысле новое поколение не привыкло анализировать, а это самое главное для математика. Для математики важно не натаскивание на решение каких-то примеров, вопросов, а способность понять общую идею, важно развить мышление, которое позволит предложить свои идеи и алгоритмы по решению задачи.

По словам ученого, в России на каком-то этапе - в магистратуре, после вуза и далее - возможности обучаться математике уже огра-

в качестве экспертов диссертационных работ и т. д.

Ежегодно центр организует международную конференцию в области фундаментальной математики «Современные методы и проблемы теории операторов и гармонического анализа и их приложения». В ее работе принимают участие, как правило, более 150 математиков из ведущих научных и образовательных мировых центров: России, Китая, США, Канады, Японии, Греции, Норвегии, Великобритании, Израиля, Финляндии,

Германии, Испании и др. Всего не менее чем из 26 стран. Начиная с 2015 года избранные работы участников этих встреч публикуются в высокорейтинговых журналах и специальных выпусках издательства Springer.

Молодые студенты и ученые также приезжают в Ростов из различных уголков света: Кубы, Венесуэлы, Мексики, стран ближнего зарубежья. Выигрывая соответствующие конкурсы, они охотно остаются здесь порой на месяцы, чтобы обменяться идеями, посоветоваться, поспорить.

В активе центра - олимпиады, стажировки, создание научных кружков и коллективов по интересам, стажировки молодых ученых, формирование программы постдока.

Не отстает и научная работа. Область исследований ученых центра относится к гармоническому анализу и его приложениям. Фундаментальные основы гармонического анализа сформировались еще в XVIII веке из конкретных прикладных задач. Сейчас эта обширная область математики имеет приложения во многих смежных областях знаний и в задачах реального мира. Не вдаваясь в подробности, отметим, что практически все коммуникации и медиа основаны на алгоритмах и программах, фундаментальную базу для которых предоставляет гармонический анализ. Существенное внимание в центре уделяется современному направлению иссле-

дований объектов сложной структуры, так называемых пространств функций нестандартного роста и операторов в этих пространствах с переменными параметрами.

«Интерес к таким объектам и всей теории в целом вызван тем, что они лучше приспособлены к описанию сложной природы неоднородных и нелинейных моделей современной физики и инженерии», - объяснил научный руководитель центра, сотрудник Центра перспективных исследований Национального политехнического института (Мексика) профессор математики Владислав Кравченко.

С помощью гармонического анализа, в частности, можно разрабатывать математические модели различных физических и природных процессов. Конечно, модели эти весьма приближительны. Однако чем дальше развивается математика, чем больше появляется в ее формулах переменных показателей и коэффициентов, которые учитывают трение, температуру и другие факторы, тем более сложные и точные модели выстраиваются, тем ближе они к своему оригиналу.

Конечно, возникает сакраментальный вопрос: а насколько все это сейчас востребовано? Директор центра ответил прямо: «Сейчас в целом не востребовано в том наивном понимании, что каждая теорема или теория должна немедленно коммерциализироваться. Наши усилия рассчитаны на будущее, и наша работа носит фундаментальный характер».

«Сегодняшние суперкомпьютеры базируются на исследованиях, полученных еще в 1960-е годы. Той математики сейчас вполне хватает. А мы, скорее всего, работаем на перспективу. Однако без этого никак нельзя, иначе на каком-то этапе все застопорится. Результаты исследований обязательно пригодятся. Какие, покажет время», - считает А.Карапетянц.

Большинство прозвучавших докладов на семинаре, где я побывал, было связано с дифференциальными уравнениями, которые описывают различные физические процессы. Среди них встречались и различные задачи о переносе. Еще в годы Первой мировой войны с помощью подобных уравнений искали наилучший способ рытья окопов - речь шла о переносе выкопанной земли на бруствер. Тогда старались выяснить, откуда начинать копать, как это лучше сделать, чтобы сэкономить силы. Задача была решена. В наши дни речь идет о переносе уже не земли, а виртуальных данных, информации, каких-то состояний. Решаются, кстати, такие локальные задачи, как оптимизация загрузки пассажиров в самолеты: с каких рядов лучше начинать, чтобы не толпились в проходах.

Даже в период нынешних ограничений мер, введенных из-за пандемии коронавируса, центр продолжает международную научную и образовательную деятельность. При этом используется онлайн-формат. Благодаря ему, кстати, удается подключать к научным дискуссиям ученых из самых дальних уголков мира. Проблемы здесь умело превращают в задачи, и кому как не математикам их решать. ■



Интердайджест

Рубрику ведет научный обозреватель радиостанции «Эхо Москвы» Марина АСТВАЦАТУРЯН

Макаки дают «добро»

Испытанная на животных новая вакцина блокирует SARS-CoV-2 и другие коронавирусы человека. С подробностями - Science Daily.

Ученые из Института вакцин человека при Университете Дьюка (Duke Human Vaccine Institute) в Северной Каролине создали новую вакцину, эффективно защищающую обезьян и мышей от коронавирусной инфекции, включая SARS-CoV-2, а также предыдущий SARS-CoV-1 и родственные коронавирусы летучих мышей, которые могут стать причиной будущих пандемий. В основе новой вакцины, названной панкоронавирусной, - особые наночастицы. Они состоят из части самого коронавируса, посредством которой он связывается с клетками человека, и дополнены химическим усилителем иммунного ответа, адьювантом. Успех на приматах критически важен для испытаний на человеке, пишет издание Science Daily. Новую вакцину ее создатели описали в журнале Nature. «Мы начали эту работу прошлой весной, понимая, что, как и у всех вирусов, у вируса SARS-CoV-2, вызывающего COVID-19, будут появляться мутации», - говорит ведущий автор публикации Бартон Хайнес (Barton F. Haynes), руководитель северо-каролинского вакцинного института. «Вакцины на основе мРНК в то время уже создавались, а потому мы искали пути поддержания их эффекта, как только появятся новые варианты вируса», - добавил он. Инициированные новой вакциной антитела нейтрализуют не только SARS-CoV-2, но также британский, южноафриканский и бразильский варианты коронавируса, а помимо этого взаимодействуют с довольно широкой панелью коронавирусов. Идея создания панкоронавирусной вакцины возникла у авторов еще при изучении респираторного заболевания, вызываемого

вирусом SARS-CoV-1. Они нашли пациента, у которого после этой инфекции выработались антитела, нейтрализующие множество коронавирусов, и поняли, что такое возможно. Ахиллесова пята коронавирусов - особый участок белковой оболочки, которым он прикрепляется к рецепторам на клетках человека, это так называемый рецептор-связывающий домен (Receptor Binding Domain, RBD). Он высоко консервативен, одинаков у всех коронавирусов. Благодаря ему вирус попадает в организм, но этот участок также может быть мишенью антител. Новая вакцина состоит из наночастиц с выставленным наружу рецептор-связывающим доменом,



Новая вакцина состоит из наночастиц с выставленным наружу рецептор-связывающим доменом, причем на каждой наночастице находятся по 24 его копии.

причем на каждой наночастице находятся по 24 его копии. Кроме вирусного участка в наночастицах есть усиливающие иммунный ответ малые молекулы, которые называются толл-подобные рецепторы, и алюмокалиевые квасцы, также активизирующие иммунитет. В испытаниях на макаках наночастичная вакцина блокировала разнообразные коронавирусные инфекции со 100-процентной эффективностью. ■



Ускоряются природой

Галактические гамма-кванты рекордной энергии зарегистрированы в международном высокогорном эксперименте. Об этом сообщают Sciencemag.org, ИЯИ РАН.

Астрономы, работающие в обсерватории на краю Тибетского плато, обнаружили фотоны гамма-излучения с энергией порядка 1,4 петаэлектронвольта (PeV). Петаэлектронвольт - это десять в пятнадцатой степени электронвольт, гамма-кванты такого высокого энергетического уровня прежде не регистрировались. Ученым удалось отследить до их 12 предполагаемых источников в галактике Млечный путь. Эти источники - мощные ускорители заряженных частиц, составляющих космические лучи, и их называют пэватроны (PeVatrons), они разгоняют частицы до энергий в тысячу раз больших, чем доступны кольцевому ускорителю Тэватрон. Как отмечает пресс-релиз Института ядерных исследований РАН, эксперимент на высокогорной китайской обсерватории (Large High Altitude Air Shower Observatory, LHAASO), начавшийся в 2019 году, имеет рекордную светосилу для регистрации астрофизических гамма-квантов сверхвысоких энергий, что позволило впервые обнаружить пэватроны в нашей Галактике. Космическое гамма-излучение блокируется атмосферой Земли, но, сталкиваясь с молекулами воздуха, его фотоны рождают ливень вторичных частиц, вызывающих голубое свечение, эффект Вавилова-Черенкова. И его астрономы могут наблюдать.

Статья об открытии гамма-квантов рекордной энергии опубликована в журнале Nature. В числе ее авторов - российские ученые, сотрудники Института ядерных исследований РАН. Как отметил ведущий научный сотрудник института доктор физико-математических наук Юрий Стенькин, «полученный в работе результат открывает новую эру не только в гамма-астрономии сверхвысоких энергий, но и в физике космических лучей сверхвысоких энергий и их астрофизических источников, поскольку высокогорная установка LHAASO не просто регистрирует гамма-кванты, но и указывает с величайшей точностью направление их прихода на Землю. Это позволит в дальнейшем однозначно установить источники таких гамма-квантов и механизм ускорения космических лучей в астрофизических объектах». Среди источников гамма-квантов-пэватронов авторы публикации называют давно предполагаемые природные ускорители, такие как, например, Крабовидная туманность, место возникновения древних сверхновых - последнего взрыва умирающей звезды и вмещище мощных пульсаров, плотных нейтронных звезд. Но самые энергичные фотоны исходят из туманности Кокон в созвездии Лебедя. Здесь механизм ускорения может представлять собой мощную ударную волну, порождаемую сильными ветрами от массивных новорожденных звезд. ■

Шанс для рифа

Широко используемый антибиотик замедлил развитие загадочной болезни кораллов. Об этом пишет Science News.

Неподалеку от Флориды болезнь потери каменистой ткани, поразившая кораллы, стала отступать после нескольких месяцев обработки полипов амоксициллином. Научная публикация об этом появилась в журнале Scientific Reports. «Обработка антибиотиком дала кораллам передышку. Это позволит сдержать распространение поражения», - говорит Эрин Шиллинг (Erin Shilling), исследователь кораллов из Океанографического института Харбор-Бранч при Флоридском Атлантическом университете (Florida Atlantic University's Harbor Branch Oceanographic Institute). Дайверы обнаружили болезнь по-

тери каменистой коралловой ткани (Stony coral tissue loss disease), которая характеризуется белыми поражениями, быстро разъедающими ткань коралловых полипов, у берегов Майами в 2014-м. Сейчас эта болезнь распространилась по всему Большому Флоридскому рифу, протяженность которого составляет 580 км. За последние годы болезнь потери каменистой ткани дошла до рифов Карибского моря. Причины поражения кораллов пока не установлены, а потому ученые пытаются лечить его методом проб и ошибок. Одна из попыток оказалась многообещающей. В апреле 2019 года Шиллинг с коллегами выявили 95 пора-

жений в 32 колониях большого звездчатого коралла (Montastraea cavernosa) у восточных берегов Флориды. Ученые проделали вокруг мест поражений борозды, чтобы отделить их от здоровых тканей, а затем заполнили эти углубления и покрыли пораженные участки пастой из амокси-

циллина или хлорированной эпоксидной смолой, после чего отслеживали состояние колоний на протяжении 11 месяцев. За три месяца восстановились около 95% пораженных коралловых тканей, обработанных антибиотиком, тогда как из обработанных хлорированной эпоксидной смолой

восстановились лишь 20% - это не больше, чем без какой-либо обработки. Несмотря на успех, авторы отмечают, что важные вопросы, включая вопрос о том, насколько эффективным будет лечение кораллов антибиотиком в больших масштабах и как скажется применение антибиотика на самих кораллах и окружающей их среде в долгосрочной перспективе, пока остаются без ответа. Эксперименты, подобные проведенным группой Шиллинга, на протяжении двух лет вела Карен Нили (Karen Neely) с коллегами из флоридского Нова Юго-Восточного университета (Nova Southeastern University). Они обработали теми же амоксициллином и хлорированным эпоксидом более 2300 поражений в 1600 колониях восьми видов кораллов. Антибиотик показал 95-процентную эффективность у всех видов. Эти данные пока не опубликованы. ■





В натуральную величину

Пространство вне времени

Фильм о выдающемся математике соединил эпохи

Пресс-служба КФУ

В кинотеатрах страны в широкий прокат вышел научно-популярный фильм «Пространство Лобачевского» режиссера Екатерины Еременко, выпускницы ВГИКа и мехмата МГУ. Картина о выдающемся российском математике, создателе неевклидовой геометрии, ректоре Императорского Казанского университета (1827-1846) Николае Лобачевском снята по инициативе Казанского федерального университета.

Впервые лента была показана в декабре 2019 года в КФУ на вручении премии им. Н.И.Лобачевского. В апреле 2021 года она была представлена на международном фестивале научно-популярного кино Future.doc в Перми. А в мае предпрокатные показы прошли в Казани, Новосибирске, Екатеринбурге, Санкт-Петербурге и Москве. На них смогли побывать студенты, преподаватели, школьники, представители прессы и кинокритики.

Фильм снят силами двух вузов - КФУ и Технического университета Берлина. Образ математика,

жившего в XIX веке, воссоздают ученые из Казани, Берлина и Геттингена, демонстрирующие влияние его открытий на современную науку. Красной линией проходит повествование о диалоге Лобачев-



Идея картины - в том, чтобы рассказать не только о великом математике, но и людях, живущих сегодня, взглянуть на личность Лобачевского сквозь призму современности.

ского и великого немецкого математика Карла Фридриха Гаусса.

Идея картины - в том, чтобы рассказать не только о великом математике, но и людях, живущих сегодня, взглянуть на личность Лобачевского сквозь призму современности. В съемках, прохо-

дивших на территории Казанского университета, принимали участие нынешний ректор Ильшат Гафуров, другие сотрудники вуза, в том числе казанский геометр Виктор Фомин, который выступил в роли биографа Лобачевского.

Надо отдать должное авторам ленты - им удалось не только рассказать о создателе неевклидовой, или гиперболической, геометрии, но и увлечь зрителя, который не имеет отношения к математике, наукой и размышлениями о ней.

Как рассказала директор Института математики и механики им. Н.И.Лобачевского КФУ Екатерина Турилова, многие посетители закрытых показов в Москве признавались, что им захотелось перечитать историю Казанского университета и биографию великого ученого, а также разобраться в том, что такое геометрия Лобачевского.

- «Пространство Лобачевского» - это интересное сочетание разговора про математику и общество, - отметил доцент кафедры национальных и глобальных медиа Института социально-философских наук и массовых коммуникаций КФУ, сценарист, автор документальных фильмов Айрат Бик-Булатов. - Получился фильм не сугубо исторический, а такой, который затрагивает многие актуальные вещи. Современные персонажи были своеобразными метафорами, они «рифмовались» с Лобачевским. В каждом из них мы видели «немного Лобачевского». Режиссерский подход очень необычный, удивительный для исторических фильмов про личность. ■



Старые подшивки листает Сергей Сокуренко

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ

1921

К БОРЬБЕ С ЭПИДЕМИЕЙ ОСПЫ

За март, апрель и первую половину мая населению Екатеринбургской губернии сделано 250 000 прививок против оспы: вырабатываются срочные меры к привитию оспы всему трудовому населению губернии.

«Советская Сибирь» (Омск), 29 мая.

СОВЕТСКАЯ РОССИЯ - ОГРОМНАЯ ТЮРЬМА

Выдающийся испанский социалист Делесрис печатает в газете Der Sozialist свои впечатления от поездки по Советской России. В особенности, он подчеркивает полное уничтожение свободы печати, всемогущество чрезвычайки, которой подчинен даже Ленин, диктатуру коммунистов в трибуналах, абсолютное запрещение забастовок, ничтожность продовольственного пайка, уменьшение рабочей силы, упадок промышленности и бегство горожан в деревню. «Россия представляет громадную тюрьму, где не более 600 000 коммунистов господствуют над народом в 120 миллионов».

«Сегодня» (Рига), 29 мая.

ДЕЛО ОБ ИЗОБРЕТЕНИИ

Известный ученый Тесла обвинил знаменитого Эдиссона в присвоении одного из его изобретений по электриче-

ству. Тесла подал дело в суд. Американский суд постановил изобретение считать за Эдиссоном, но обязал последнего уплатить Тесла 2 миллиона долларов.

«Время» (Берлин), 30 мая.

ЗАЩИТА УРОЖАЯ

Советвласть принимает решительные меры для защиты урожая от вредителей: сусликов и саранчи. Наркомзем отправил в Ташкент и на Кубань отряды для уничтожения вредителей удушливыми газами. Кроме того, отправлено в Туркестан большое количество мышьяку для борьбы с саранчой; мышьяк отправлен также в Сибирь.

«Дело революции» (Новониколаевск), 31 мая.

МОРСКОЙ КАНАЛ

В Сибири ожидается экспедиция, едущая из центра на север Сибири для обследования вопросов устройства морского канала поперек полуострова Ямал, для того, чтобы морские суда могли по нему обходить опасное по обилию льдов Карское море. С устройством канала явится возможность почти удвоить навигацию Севера.

«Власть труда» (Иркутск), 1 июня.

НАШИ ЗА ГРАНИЦЕЙ

Парижские «Последние новости» сообщают: «В Галлиполи процветает толкучка. Здесь за бесценок продаются все предметы снаряжения, вооружения и обмундирования. По приказу ген. Кутепова производятся систематические облавы, но «толчок» процветает. «Офицерские кооперативы», «Общество свободных офицеров» и другие «товарищества» в Галлиполи пооткрывали кабаки, рестораны, пивные, которые теперь встречаются в Галлиполи на каждом шагу. Эти «русские предприятия» - постоянные арены драк, стычек и убийств».

«Свобода» (Варшава), 4 июня.

ВНИМАНИЮ МОСКВИЧЕЙ

Президиум Московского совета предоставил тем гражданам, которые соединенными усилиями всего населения дома, своими средствами в течение лета приведут в исправный вид водопровод и канализацию, право длительного пользования по норме своими помещениями. Такие граждане выселению не подлежат. То же право предоставлено жильцам домов, которые произвели надлежащий ремонт в прошлом году и которые способствовали сохранению в целостности системы водопровода и канализации.

«Известия» (Москва), 4 июня.

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 1150. Тираж 10000. Подписано в печать 26 мая 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