

# НАУКА УРАЛА

НОЯБРЬ 2022

№ 22–23 (1261)

Газета Уральского отделения Российской академии наук  
выходит с октября 1980. 42-й год издания

В научных центрах

## Ни дня без науки в Перми

10–11 ноября в Перми прошел VI форум «Ни дня без науки», посвященный памяти Сергея Петровича Капицы — советского ученого-физика и выдающегося популяризатора науки. В этом году темой главного научно-просветительского мероприятия региона стал образ будущего. Организаторы — а это прежде всего Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН, ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания», детский технопарк «Кванториум Фотоника», на площадках которого прошли основные встречи форума, — ставили своей целью формирование образов будущего для молодежи на основе научных знаний.



— Сегодня для многих слова «ни дня без науки» — образ жизни. Это не только работа исследовательских институтов — это образ жизни многих высокотехнологичных предприятий. У форума, на самом деле, несколько целей: привлечь молодежь к научной и исследовательской деятельности, продолжить развивать взаимоотношения между фундаментальной наукой и новым, наукоемким производством, укрепить связи региональной и столичной научных школ и ряд других необходимых для развития науки тем, — отметил академик, научный руководитель Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН Валерий Павлович Матвеев.

В программу форума вошли выступления и дискуссии по темам «Образова-

ние и познание в постнаучном мире», «Современная радиоастрономия», «Будущее в картине мира великих ученых», хакатон «Искусственный интеллект для управления БПЛА», экскурсия в Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН (гости посетили Институт механики сплошных сред и Институт технической химии УрО РАН) и другие встречи и научные диспуты. По уже сложившейся традиции спикерами форума стали ученые, академики и члены-корреспонденты РАН, доктора наук, профессора. Школьники, студенты, педагоги Перми и Пермского края — всего более тысячи человек — два дня обсуждали самые разные темы: генные цепочки и молекулы в космосе, образование в

постнаучном мире и турбулентность, образы будущего в картине мира великих ученых и писателей-фантастов.

В ходе экскурсии в институты ПФИЦ школьникам и учителям из Перми, Красновишерска, Ильинского, Усть-Качки доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физической гидродинамики ИМСС УрО РАН Родион Степанов рассказал о турбулентности. Исследования этого явления начал еще Леонардо да Винчи в 1500 году, а сегодня пермские ученые создают модели турбулентности не только для судостроения и авиации, но и для описания поведения толпы и финансовых потоков.

В лабораториях академических институтов ребятам показали возможности рентгеновского микротомографа при анализе пород Верхнекамского калийного месторождения, представили лопатки авиадвигателя после их обработки на установке для лазерной ударной проковки металлов и сплавов, продемонстрировали жидкий металл в установке натриевого контура и еще много интересного.

— Захватывающе. Мне, как учителю химии и биологии — невероятно интересно.

Окончание на с. 2



Служенье  
физике  
металлов

— Стр. 3, 11



На родине  
первого  
русского  
академика

— Стр. 7



Человек  
из титана

— Стр. 12



В президиуме УрО РАН

## О легендарных технологиях и северной биоте

16 ноября состоялось очередное заседание президиума УрО РАН. Поскольку в этом году осенняя сессия Общего собрания прошла еще в сентябре в Москве, было принято решение о вручении медалей и дипломов Отделения имени выдающихся уральских ученых на двух заседаниях президиума — по три лауреата в ноябре и декабре. Главный ученый секретарь член-корреспондент А.В. Макаров официально огласил список награжденных (см. «НУ», № 13–14, июль с.г.), а председатель Отделения академик В.Н. Руденко вручил медали и дипломы присутствующим лауреатам.

Затем члены президиума заслушали три научных доклада награжденных.

Лауреат медали им. В.П. Макеева член-корреспондент М.И. Соколовский (ПФИЦ УрО РАН, фото внизу) в докладе «Становление и развитие ракетных двигателей твердого топлива для межконтинентальных баллистических ракет» остановился на истории конструкторской мысли Научно-производственного объединения «Искра», его взаимодействии и соревновании с аналогичными центрами, существовавшими в СССР. Выделив три поколения разработок и кратко охарактеризовав конструктивно-технологические

Окончание на с. 4



Поздравляем!

## Академику С.В. Матвееву — 75

5 декабря отмечает 75-летие заведующий отделом алгоритмической топологии Института математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН, профессор кафедры компьютерной топологии и алгебры Челябинского государственного университета академик Сергей Владимирович Матвеев.

Победитель республиканской и Всероссийской математических олимпиад Сергей Матвеев был принят в физико-математическую школу-интернат №18 при МГУ, организованную по инициативе академиков А.Н. Колмогорова и И.К. Киикоина, а затем по результатам экзаменов переведен из 11-го класса на первый курс механико-математического факультета Московского университета, который окончил в 1970 г. После защиты кандидатской диссертации (1974) Сергей Владимирович уехал в Челябинск, проработав несколько лет в политехническом институте, а затем перешел во вновь образованный Челябинский государственный университет, где преподает и сейчас. Под его руководством защитились 7 кандидатов и доктор наук. По мнению коллег, его учебное пособие «Лекции по алгебраиче-

ской топологии» — самое доступное для студентов изложение основ этого раздела математики (теории гомологий и теории гомотопических групп).

Академик С.В. Матвеев первым открыл важную алгебраическую структуру, которую назвал дистрибутивным группоидом, и доказал, что каждому классическому узлу можно естественным образом сопоставить дистрибутивный группоид. Им был получен универсальный алгебраический инвариант классических узлов. Позднее этот инвариант был независимо переоткрыт зарубежными исследователями и сейчас известен под названием «квандл».

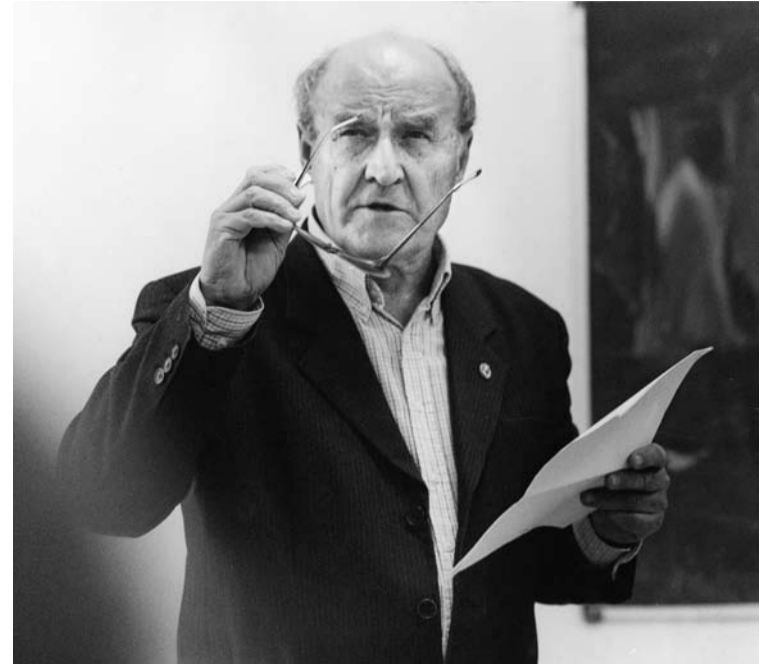
Обширные исследования спайнов трехмерных многообразий привели Сергея Владимировича к построению теории элементарных преобразований специальных спайнов. Эти преобразования оказались весьма полезными как для построения квантовых инвариантов трехмерных многообразий, так и для решения проблемы о связи двух классических гипотез.

Академик С.В. Матвеев доказал, что в классе неутолщаемых специальных полиэдров известная гипотеза Эндрюса — Кертиса о том,

что любое сбалансированное представление тривиальной группы можно свести к тривиальному представлению с помощью сопряжений и нильсоновских преобразований соотношений, эквивалентна гипотезе Зимана о коллапсируемости в точку прямого произведения на отрезок любого стягиваемого двумерного полиэдра.

Введенное С.В. Матвеевым понятие обобщенной перестройки трехмерного многообразия привело к доказательству теоремы о характеристике трехмерных многообразий, имеющих изоморфные группы гомологий и формы коэффициентов зацепления. В 1985–1988 гг. Сергей Владимирович разработал теорию сложности трехмерных многообразий, которая имеет многочисленные приложения к классификации трехмерных многообразий, к гиперболической геометрии, к ряду задач гамильтоновой механики. Обзорная статья о совместных результатах С.В. Матвеева и А.Т. Фоменко по приложениям и развитию этой теории была опубликована в журнале *Nature*.

Академик С.В. Матвеев впервые опубликовал полное доказательство алгоритмической распознае-



мости достаточно больших трехмерных многообразий. Он также предложил единый метод, позволяющий решать задачу существования и единственности примарных разложений для различных топологических объектов (многообразий, узлов, виртуальных узлов, раскрашенных графов, 3-орбифолдов и т.д.). Одним из первых Сергей Владимирович начал составлять таблицы трехмерных многообразий. По его алгоритму им и его коллегами разработан программный комплекс «Распознаватель» для алгоритмического построения и распознавания трехмерных многообразий, который способен работать в интерактивном режиме

и поэтому стал настольным инструментом специалистов в маломерной топологии. Построенная с его помощью таблица содержит более 100 тысяч многообразий, снабженных информацией о значениях их различных инвариантов, и появилась она раньше зарубежных аналогов.

Горячо поздравляем Сергея Владимировича с юбилеем! Желаем новых научных открытий, здоровья и благополучия!

**Президиум Уральского отделения РАН  
Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН  
Редакция газеты «Наука Урала»**

В научных центрах

## Ни дня без науки в Перми

Окончание. Начало на с. 1 Здесь наглядно показали детям, что такое наука, ее предназначение и как это интересно — поиск, исследование, анализ. Приятно удивило, что в исследовательских институтах много молодежи, — поделилась впечатлением преподаватель СОШ № 8 г. Красновишерск О.М. Минина.

Кандидат биологических наук, заведующая лабораторией агробифотоники Пермского научно-исследовательского института сельского хозяйства

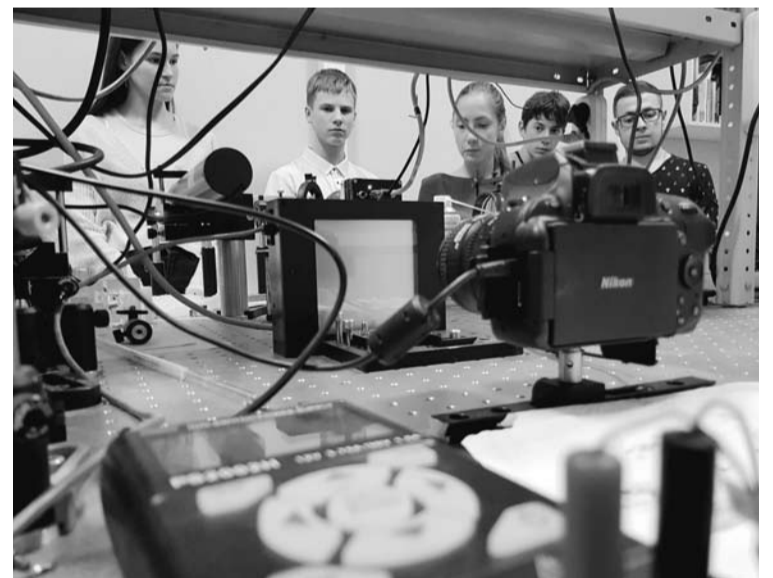
ПФИЦ УрО РАН Татьяна Лисина обсудила с ребятами методы и перспективы биофотоники, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией Нижегородского института прикладной физики Александр Лапинов раскрыл перед слушателями тему «Молекулы в космосе. Астрономический климат».

— Это ситуация, когда люди, чего-то добившиеся в науке, рассказывают школьникам и студентам даже не о том, что они сделали, а о том, как они сейчас видят

здание науки и возможности его изменения. Это как раз и является связью поколений, — охарактеризовал форум специалист по прогностике, научный руководитель проекта «Социософт», директор Центра управления знаниями МНИИПУ Сергей Переслегин.

Один из любимых форматов форума — «Открытый диалог», где можно не только послушать выступление спикера, но и напрямую задать ему вопросы. Ярким моментом стала встреча школьников с известным писателем-фантастом Вадимом Пановым. Он рассказал об образах будущего в научной фантастике, как они создаются, на чем базируются. Ребята активно задавали вопросы, обсуждали произведения писателей-фантастов и обсуждали создание собственной фантастической картины будущего.

Форум завершился хакатоном (командная форма выполнения творческих заданий с последующей презентацией и обсуждением)



«На скорости света». Школьникам предложили выбрать актуальную проблему и сформулировать варианты ее решения в будущем с использованием научных технологий.

— Все усилия изменить мир, нашу страну, наше общество начинаются в школе, в вузе. Если мы там совершаем ошибки, то они проявляются катастрофически быстро. В школе приобретается вкус знаний, ценности мировоззрения, любовь к исследованию. Такие мероприятия, как сегодняшний

форум, способствуют этому. Ребята видят и слушают умных, авторитетных и известных людей, определяют в своих пристрастиях, и это выражается в том, что дети выбирают свой дальнейший путь сознательно, — подытожил профессор, доктор технических наук, руководитель «Клуба концептуальных аналитиков» А.Г. Теслинов.

**По материалам пресслужбы ПФИЦ УрО РАН и сайта kvantorium-perm.ru подготовил А. ЯКУБОВСКИЙ**



Дата

# СЛУЖЕНИЕ ФИЗИКЕ МЕТАЛЛОВ

Пышно отмечать юбилеи в наше сложное время неприлично, но и забывать о них неправильно и нерационально. За ними — не только прошлое, люди, достойные памяти, но и багаж опыта, который вроде бы устаревает, однако на новом витке истории оказывается незаменимым. Таков опыт Института физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН, самого крупного в Отделении, достаточно скромно, но очень достойно отметившего на днях свое 90-летие.

Летопись его ведет отсчет с 1932 года, когда по решению Высшего совета народного хозяйства СССР «Об организации научно-исследовательской работы на Урале и в Сибири» Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ) направил в Свердловск 33 сотрудника для создания УралФТИ — уральского физтеха, предтечи ИФМ. Решение оказалось более чем дальновидным. Основатель ЛФТИ и член техсовета ВСНХ академик Абрам Иоффе говорил, что наука о металлах должна развиваться там, где металл рождается и где его обрабатывают, а Урал в нашей стране всегда был и остается таким местом. Плотное приближение академических умов к конкретному производству дало мощный импульс накоплению фундаментальных знаний и принесло огромную пользу реальной экономике. Особенно ярко это проявилось в годы Великой Отечественной войны. Первый директор молодого института, будущий членкор АН СССР Михаил Михеев разрабатывал и внедрял в производство коэрцитиметры — приборы для проверки важных серийных деталей двигателей. Будущий академик Виссарион Садовский с коллегами создавали технологии выпуска танковой брони и бронебойных снарядов. Сергей Вонсовский, впоследствии также академик,

председатель Уральского научного центра АН, возглавил работу над новейшим тогда магнитным методом контроля артиллерийских снарядов. Доктор наук Павел Халилеев сконструировал аппаратуру для поиска затонувших кораблей, а Исаак Кикоин, которого специалистам представлять не нужно, с сотрудниками изобрели новый тип мин. Этот совершенно конкретный вклад в Победу, оцененный высшими наградами государства, сопровождался серьезным вкладом в фундаментальную науку. И во многом тогда начали складываться широко известные ныне уральские научные школы по магнетизму, электронной структуре металлов, физическому металлоскопению, неразрушающим физическим методам контроля. Позже к ним добавились школы по радиационной физике твердого тела, рентгеновской спектроскопии, физике полупроводников.

Сегодняшний ИФМ — лидер в области теоретического исследования электронных свойств сильно коррелированных материалов, металлической наноспинтроники и многих других разделов физики твердого тела. Это большой высококвалифицированный коллектив, специалисты которого возглавляют списки самых цитируемых ученых Уральского отделения. Среди них 3 академика, пять членкорреспондентов РАН,

95 докторов, 208 кандидатов наук. Здесь сосредоточено множество уникального дорогостоящего оборудования, составляющего, в частности, нейтронный материалоскопический комплекс — единственный в России, где нейтронографическими методами исследуются высокорadioактивные материалы, комплекс по созданию металлических магнитных наноструктур. Все уникальное оборудование входит в состав Испытательного центра нанотехнологий и перспективных материалов коллективного пользования. В числе партнеров института — организации Минобрнауки, Минтранса, Минприроды, Минобороны, Минздрава, «Роскосмоса», «Росатома», Курчатовского института. ИФМ тесно сотрудничает с НИИ КМ «Прометей», «Уралвагонзаводом», авиационной корпорацией «Иркут», НПО автоматики, акционерным обществом «Вектор», специализирующимся на аппаратуре связи, другими предприятиями.

Мировой престиж института подтверждает его широкая включенность в международную научную корпорацию. Еще недавно совместные исследования проводились по 30 соглашениям с ведущими университетами, институтами, лабораториями Европы, Америки, Японии. Сегодня по понятным причинам часть этих связей прервалась, но многие, благодаря



накопленному авторитету, сохранились — там, где это не противоречит интересам страны.

ИФМ издает два высокорейтинговых журнала РАН — «Физика металлов и металлоскопия», индексирующиеся в международных базах данных Web of Science и Scopus, долгие годы организует престижные международные школы и конференции — знаменитую в профессиональной среде «Коуровку» по теоретической физике, физике магнитных явлений, полупроводников, металлоскопению и термической обработке, по дислокационной структуре и механическим свойствам, по радиационной физике твердого тела, молодежную всероссийскую школу по физике конденсированного состояния вещества. Многие «школьники» за это время стали маститыми мэтрами и сегодня выступают в качестве учителей. В институте активно готовят себе молодые кадры — прежде всего совместно с Уральским федеральным университетом. Создан и действует Научно-образовательный комплекс «Высшая академическая школа физики металлов УрФУ — ИФМ УрО РАН»,

включающий восемь научно-образовательных центров, при этом ИФМ является базовым для четырех институтов УрФУ.

Об истории и сегодняшнем дне института, отраженных в экспозициях действующих здесь выставочного зала, кабинетов-музеев академика Сергея Вонсовского и первого директора Михаила Михеева, на юбилейном торжестве компактно рассказал нынешний руководитель ИФМ, академик Николай Мушников (на фото вверху). Затем звучали многочисленные поздравления, поступившие от всех ветвей власти, от президентской до районной, предприятий-партнеров, вузов, коллег из академических институтов. Видеоприветствие прислал академик-секретарь отделения физических наук РАН Виталий Кведер. Десятки сотрудников института получили заслуженные поощрения, а из поступивших коллективу подарков, большая часть которых — эксклюзивные изделия, изготовленные с использованием высоких металлургических технологий, можно делать отдельный музей. Характерно, что большинство

Окончание на с. 11



## Поздравляем!

18 ноября, в исторический день основания города, в Екатеринбурге прошла церемония вручения премии **В.Н. Тагищева и Г.В. де Геннина**. Ее лауреатами в номинации «За заслуги в области науки, техники, охраны окружающей среды и медицины» в составе авторского коллектива стали главный научный сотрудник, зав. отделом материаловедения и лабораторией механических свойств Института физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН **член-корреспондент Алексей Макаров** и главный научный сотрудник, зав. лабораторией лазерной и плазменной обработки ИФМ УрО РАН **доктор технических наук Юрий Коробов**. Премия присуждена за работу «Импортозамещающие материалы и технологии создания защитных композиционных покрытий на стенках кристаллизаторов машин непрерывного литья заготовок».

Лауреатами Премии памяти митрополита **Московского и Коломенского Макария (Булгакова)** в области естественных наук 2022 г. стали научный руководитель Института иммунологии и физиологии УрО РАН, зав. кафедрой микробиологии и иммунологии Пермского государственного национального исследовательского университета **академик Валерий Александрович Черешнев**, научный руководитель ФНЦ медико-профилактических технологий управления ри-

сками здоровью населения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека **академик Нина Владимировна Зайцева**, ведущий научный сотрудник отдела иммунобиологической диагностики ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека доктор медицинских наук, **профессор Дмитрий Владимирович Ланин**. Уральским ученым присуждена первая премия в номинации «Научные исследования в области рационального природопользования, экологии и охраны окружающей среды» за цикл работ по теме «Иммунная и нейроэндокринная регуляция в условиях воздействия факторов среды обитания различного генеза».

Лауреатом Строгановской премии 2022 г. в номинации «За высокие достижения в науке и технике» стала заведующая лабораторией гидродинамики Института механики сплошных сред Пермского ФИЦ УрО РАН, доктор физико-математических наук, **профессор Татьяна Петровна Любимова**. Строгановская премия учреждена в 2005 г. Пермским землячеством и присуждается за выдающиеся достижения пермяков, прославивших своими добрыми делами родной край и его жителей.

## Дела идут

9 ноября состоялась встреча председателя УрО РАН академика В. Руденко с руководством Екатеринбургской территориальной организации профсоюза работников РАН — председателем совета ЕТОПР А. Майоровой и заместителем председателя А. Дерягиным. Темой встречи было обсуждение подписания нового договора о социальном партнерстве и сотрудничестве между ЕТОПР РАН и УрО РАН, поскольку срок действия прежнего, заключенного в 2017 г., истекает в декабре нынешнего года. Также на встрече стороны обсудили работу учреждений социальной сферы — детского сада № 568 и поликлиники ИВТЭ УрО РАН, отметили необходимость продолжения всесторонней поддержки этих организаций, играющих важную роль в жизни сотрудников Отделения, выразили готовность тесного сотрудничества по социально значимым вопросам.

\* \* \*

Главный ученый секретарь УрО РАН член-корреспондент Алексей Макаров выступил на заседании президиума правления Российского химического общества им. Д.И. Менделеева, посвященном 90-летию со дня рождения академика П.Д. Саркисова и подготовке очередного Менделеевского съезда.

## В президиуме УрО РАН

## О легендарных технологиях и северной биоте

Окончание.

Начало на с. 1

особенности каждого этапа, Михаил Иванович остановился на новом для НПО «Искра» направлении — создании серии газокompрессорных станций, в частности, использующихся на газопроводах «Голубой поток», «Южный поток», «Ямал-Европа» и других. Среди вопросов докладчику, в частности, был и о турбинах фирмы «Сименс» для «Северного потока», о которых столько говорилось в последнее время в средствах массовой информации. Михаил Иванович пояснил, что необходимость в использовании изделий такой высокой мощности возникла из-за наличия длительного подводного участка газопровода; на «сухопутных» участках с перекачкой вполне справляются турбины уральского производства, поэтому никогда ранее задач проектирования газокompрессорных станций в 50 МВт перед разработчиками не ставилось.

Лауреат медали им. М.Н. Михеева доктор физико-математических наук А.Е. Ермаков (ИФМ УрО РАН, на фото сверху) в научном докладе рассказал о становлении исследований по наночастицам на Урале, начав еще с работ академика И.К. Кикоина по катализу, проводившихся задолго до появления самого термина с приставкой «нано». Описав историю появления в ИФМ установки газофазного синтеза в 1968 г. и подроб-



но остановившись на роли своих коллег по институту в развитии этого важнейшего направления исследований, Анатолий Егорович перешел к характеристике класса нанокompозитных материалов, иногда называемых «гигантскими фуллеренами». Впрочем, пояснил он, это название является «художественным оборотом речи», поскольку углеродная оболочка подобных наночастиц скорее напоминает многослойный графен. Препятствуя быстрой деградации свойств наночастиц из-за взаимодействия с атмосферным воздухом, углеродная оболочка дает возможность изучения многих важнейших физических свойств частиц, у которых размер становится термодинамическим фактором, а фазовые переходы происходят за счет деформации. Остановившись на роли границы раздела и поверхности, Анатолий Егорович дал обзор работ уральских ученых по катализу, а также ответил на вопрос о сниже-

нии интереса к наночастицам, которое наблюдается в последнее время в научной и популярной литературе. По его мнению, надежды на их использование в медицине не оправдались: если в диагностике (особенно на ранних стадиях) они применяются достаточно успешно, то ни одного лекарства, основанного на применении наночастиц, в мире до сих пор не зарегистрировано. Основной причиной, по мнению докладчика, является трудность последующего выведения наночастиц из организма: они склонны накапливаться и приводить ко вторичным заболеваниям.

Темой третьего научного доклада стали «Современные тенденции долговременных изменений биоты на севере Западной Сибири» доктора биологических наук М.Г. Головатина (ИЭРиЖ УрО РАН, на фото справа) — лауреата медали имени С.С. Шварца. На основе многолетних исследований северной части поймы р. Обь, горных районов Полярного Урала

и полуострова Ямал уральскими экологами был сделан фундаментальный вывод о непрерывном и кардинальном обновлении видового состава биоты. Изменения рассматривались на примере птиц, поскольку они обладают четкой дифференциацией на отдельные видовые популяции. Всего за последние 50 лет обновилась примерно половина видового состава, причем каналом проникновения новых видов (и, соответственно, наивысшим участком по скорости изменений) является речная пойма, тогда как тундра оказалась относительно инертной территорией. Действительно, в целом изменения видового состава можно связать с глобальным потеплением; однако экологов интересовали конкретные факторы вторжения южных популяций птиц на более северные территории. Наряду с внутривидовыми предпосылками, которые пока изучены достаточно слабо, наиболее важным является изменение кормовой базы (у птиц численность определяется не столько плодovито-

стью, сколько смертностью молодых особей в период обучения самостоятельному добыванию пищи). Первыми на изменение температур реагируют насекомые, а поскольку выведение птенцов у южных популяций птиц происходит раньше, они оказываются в более выигрышном положении. Михаил Григорьевич также остановился на изменениях экосистемы ямальской тундры, где многолетний перевыпас оленя ведет к опустыниванию, меняя среду обитания грызунов и, соответственно, провоцируя исчезновение специализированных пернатых хищников и изменение пищевых привычек неспециализированных хищников.

Президиум утвердил новую редакцию Положения об объединенном ученом совете УрО РАН по направлениям науки, изменения составов ОУС по физико-техническим наукам и ученого совета Тобольской комплексной научной станции УрО РАН, рассмотрел ряд других вопросов.

Соб. инф.  
Фото С. НОВИКОВА

Пресс-конференция

## Оценить риски, снять угрозы

В канун Всемирного дня науки за мир и развитие, который отмечается ежегодно 10 ноября, в пресс-центре ТАСС (Екатеринбург) прошла пресс-конференция уральских ученых-иммунологов. Они обсудили перспективы окончания пандемии Covid-19, рассказали о совместных российско-китайских исследованиях постковидного синдрома и новых подходах к его лечению, оценили риски появления новых опасных инфекций.

Президент Российского научного общества иммунологов, научный руководитель Института иммунологии и физиологии УрО РАН академик Валерий Черешнев полагает, что говорить о завершении пандемии коронавируса и отмене всех ограничений пока рано. Эксперты Всемирной организации здравоохранения предупреждают, что хотя спад заболеваемости продолжается, еще могут быть новые вспышки. Коронавирус мутирует, появились новые подвиды штамма «омикрон» — «кентавр», «цербер». Статистика заболеваемости (в России на данный момент 6–7 тыс. инфицированных за день) не отражает истинную картину, поскольку ввиду легкого течения болезни многие не обращаются к врачу, и не всех тех, кто обратился, направляют на тестирование. Сейчас специалисты ожидают эпидемию гриппа, обычно она начинается в декабре. В 2020–2021 гг. такой эпидемии не было, его вытеснил Covid-19. Сейчас грипп снова активизировался, и никто не может достоверно предсказать, как встретятся патогенный грипп и ослабевающий ковид — либо эта «встреча» даст синергетический эффект, либо грипп ослабит ковид. Впрочем, большинство экспертов ВОЗ считают, что к лету 2023 г. пандемия коронавируса сойдет на нет, и он превратится в обычную ОРВИ.

Сейчас самой актуальной задачей становится преодоление последствий пандемии для здоровья людей, а именно постковидного синдрома, который развивается у переболевших коронавирусом в тяжелой форме. Это приоритетное направление исследований Российско-китайского центра системной патологии. Центр был создан год назад при Южно-Уральском государственном университете (Челябинск) благодаря гранту РФФИ — Китай, полученному учеными Института иммунологии и физиологии УрО РАН и их челябинскими коллегами совместно со специалистами Университета Уханя.

— Как известно, коронавирус повреждает различные системы организма — прежде всего иммунную, сердечно-

сосудистую, эндокринную, нервную, — напомнил заместитель директора Центра, заслуженный деятель науки, доктор медицинских наук, профессор Александр Зурочка. — У постковидных пациентов обостряются хронические заболевания, в том числе инфекционные, расстраиваются регуляторные механизмы, они испытывают синдром хронической усталости и беззащитны перед новыми инфекциями. В основе всего этого симптомокомплекса, или, как говорят доктора, по-



лиорганной патологии, — нарушения иммунной системы, они и формируют состояние, получившее название постковидного синдрома.

Как сообщила научный сотрудник лаборатории иммунологии воспаления ИИФ УрО РАН, кандидат медицинских наук Мария Добрынина, уральские ученые совместно с китайскими коллегами обследовали на базе Центра 150 постковидных пациентов и контрольную группу людей, не болевших Covid-19 и не привитых от него. Специалисты отслежили 80 параметров иммунной системы и впервые определили четыре типа иммунных нарушений, характерных для постковидного синдрома.

По словам профессора А.В. Зурочки, если эти нарушения еще не закрепились, они поддаются коррекции иммуномоделирующими препаратами.

— Мы уже подобрали такие препараты (они были разработаны нами ранее и уже опробованы для иммунокоррекции) и получили клиническое и лабораторное подтверждение их эффективности для лечения постковидных боль-

ных, — отметил Александр Владимирович. — У пациентов восстанавливается физическое и психическое здоровье, уходит тревожное состояние, очень часто возникающее при постковидном синдроме. Наличие гранта позволяет бесплатно обследовать больных (вообще-то иммунологические исследования требуют очень больших затрат) и предоставлять им лечение.

Без преувеличения можно

сказать, что это значимое научное достижение. В России коронавирусом переболело около 25 млн человек, из них 10–30% в тяжелой форме (цифры различаются по регионам), а это значит, что миллионы россиян страдают постковидным синдромом. Всех обследовать не получится, но если есть понимание сути проблемы и разработаны алгоритмы ее преодоления, можно помочь очень многим.

На вопрос журналистов, может ли появиться постковидный синдром после коронавирусной инфекции, вызванной штаммом «омикрон», Александр Владимирович Зурочка ответил, что пока для вынесения однозначного суждения недостаточно статистических данных, он обнаруживается через 3–6 месяцев после болезни. Процент пациентов с постковидными нарушениями может быть небольшим, но поскольку штаммом «омикрон» переболело в разы больше людей, чем предыдущими штаммами, абсолютные цифры будут высокими. К тому же, даже неярко выраженный постковидный синдром требует лечения.

Академик Валерий Черешнев рассказал об анкетировании более 1 200 студентов двух екатеринбургских и двух челябинских вузов, которое проводили сотрудники Российско-китайского центра системной патологии под руководством директора, доктора медицинских наук Алексея Сарапульцева. Были обследованы молодые люди, переболевшие ковидом в марте-апреле 2021 г., когда свирепствовал штамм «дельта». Результаты первого этапа анкетирования уже опубликованы. Через полгода после болезни у 60% отмечалась повышенная утомляемость, у 50% — одышка при физической нагрузке, нарушения когнитивных функций и сна, обострение хронических заболеваний, например, холециститов, ангина. В молодом возрасте все эти нарушения по большей части компенсируются, тем не менее они требуют внимания и коррекции. Между прочим, подобные обследования студентов в США, Франции, Китае показали, что у них названные нарушения менее выражены.

Участники пресс-конференции ответили и на другие вопросы журналистов. Валерий Александрович Черешнев рассказал о продолжении экспериментальных исследований эффективности вируса Сендай против Covid-19 и о совершенствовании ингалятора «Термогеликс». Сегодня потребность в гелийкислородных смесях при лечении коронавирусной инфекции снизилась, поскольку «омикрон» обычно не вызывает пневмонию, однако этот терапевтический метод актуален при других заболеваниях дыхательной системы. Аппарат «Термогеликс» был недавно продемонстрирован на научно-просветительском форуме «Нидня без науки» в Перми.

А вот что сказал академик В.А. Черешнев о рисках появления новых опасных инфекций:

— Французский вирусолог Люк Монтанье, открывший вирус ВИЧ и получивший за это открытие Нобелевскую премию 2008 г., утверждал, что коронавирус создан искусственно, в лаборатории. То

же самое он 30 лет назад говорил о вирусе иммунодефицита человека, однако сегодня нет никаких сомнений в том, что он возник естественным путем у обезьян в Западной и Центральной Африке и затем передался человеку. В 2021–2022 гг. ученые многих стран побывали в различных регионах планеты и обнаружили у летучих мышей, живущих в пещерах на Памире, в Крыму, других горных районах, штамм, идентичный Covid-19, хотя и менее патогенный. В силу почти полной изоляции эти животные не могли получить вирус из внешнего источника. Возможно, коронавирус выделили у летучих мышей, исследовали его в лаборатории и упустили оттуда непреднамеренно или же умышленно.

Чтобы избежать новых пандемий, нужно, конечно, разрабатывать новые вакцины, лекарства, но главное — следует наводить на Земле порядок, решать глобальные проблемы. Ежегодно на планете вырубается и уничтожаются пожарами огромные лесные массивы. За последние сто лет леса выгорели на территории, равной Европе. Как это связано с активизацией вирусов? Да самым непосредственным образом. Когда погибают растения и животные, в которых селились вирусы, последние вынуждены искать себе новых хозяев и начинают экспансию, внедряясь в другие подобные организмы, в том числе в организм человека. Так зоонозы становятся антропонозами. Значимые факторы активизации вирусных инфекций — неконтролируемый рост населения Земли (на уже 8 миллиардов), всеобщая мобильность, техногенное загрязнение, угнетающее иммунную систему. Штамм «омикрон» появился в Африке у ВИЧ-инфицированных, потому что ослабленный организм — площадка для мутирования вирусов. Сегодня важно оценить эти риски, чтобы научиться предотвращать новые вирусные атаки.

**Е. ПОНИЗОВКИНА**  
фото В. Бурнашева  
предоставлены  
пресс-центром ТАСС  
(Екатеринбург)



Конференция

## Под флагом «зеленой химии»

Как создавать фармацевтические препараты нового поколения, более эффективные и менее токсичные, как из отходов пищевого производства синтезировать полезные вещества, как безопасно для окружающей среды производить хемосенсоры и экстрактивы? Эти и многие другие важные для каждого из нас вопросы обсудили очно и онлайн более 300 ученых из ведущих российских научных центров и стран ближнего и дальнего зарубежья (Беларуси, Узбекистана, Индии, Бразилии, Германии, Австралии, Эфиопии) на VI международной научно-практической конференции «Современные синтетические методологии для создания лекарственных препаратов и функциональных материалов». Она прошла 7–11 ноября в Екатеринбурге, на площадках Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина и Института органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН. Организаторы форума — Министерство науки и высшего образования РФ, УрФУ, Химико-технологический институт и Научно-образовательный и инновационный центр химико-фармацевтических технологий ХТИ УрФУ, Уральское отделение РАН, ИОС УрО РАН.

Участников приветствовали ректор УрФУ Виктор Кокшаров, председатель УрО РАН академик Виктор Руденко, руководитель секции химических наук Отделения химии и наук о материалах РАН академик Валентин Анаников, председатель Объединенного ученого совета по химическим наукам УрО РАН академик Валерий Чарушин, директор ХТИ УрФУ кандидат химических наук Михаил Варакин, дирек-

тор ИОС УрО РАН доктор химических наук Егор Вербицкий, ответственный координатор конференции, профессор РАН Григорий Зырянов.

Тематика конференции, где были представлены последние достижения «зеленой химии», включала проблемы синтеза билдинг-блоков, лигандов и биоактивных молекул, фотоактивных материалов, красителей и хемосенсоров (этому был



посвящен отдельный симпозиум), вопросы (био)хемоинформатики, математического моделирования химических и биологических процессов. Обсуждались новые синтетические методы, в том числе для нужд медицинской, пищевой и фармацевтической химии (на секционных заседаниях и на симпозиуме), а также инструментальные методы в исследовании химических, физических и биологических объектов и процессов.

Вопросы супрамолекулярной химии, молекулярного узнавания, неорганической и координационной химии и биохимии рассматривались на заседаниях

секций и мини-симпозиуме «Новые функциональные неорганические материалы». Большое внимание было уделено химии окружающей среды, разработке хемосенсоров и экстрактивов техногенных отходов, реагентов для рационального недропользования, новым химическим технологиям и оборудованию.

Отдельный блок составили вопросы агрохимии, пищевой химии, технологии получения биологически активных веществ и других перспективных молекул из природного сырья и отходов пищевого производства, со-

временные подходы и методы защиты растений.

В рамках конференции состоялся международный круглый стол «Питание и метаболический синдром», где в частности шла речь о профилактике сахарного диабета благодаря здоровому питанию, использованию натуральных веществ. На другом круглом столе обсуждалась суперактуальная сегодня проблема развития российских научных журналов.

В качестве спутных мероприятий прошли молодежная школа для студентов, аспирантов и молодых ученых по электроаналитической химии и биоанализу и первая международная



На фото: сверху — ректор УрФУ В.А. Кокшаров, академики В.П. Анаников и В.Н. Чарушин; в центре — доктор химических наук профессор А.И. Матерн, зав. кафедрой органической и биомолекулярной химии ХТИ УрФУ член-корреспондент В.Л. Русинов, директор лабораторий перспективных материалов, зеленой химии и биотехнологий Научно-образовательного и инновационного центра химико-фармацевтических технологий ХТИ УрФУ профессор Рану Бриндабан Чандра (приглашенный ведущий ученый, Индия); внизу — директор ХТИ УрФУ М.В. Варакин. Фото предоставлено пресс-службой УрФУ

осенняя школа-конференция по пищевым биотехнологиям для научной молодежи на английском языке.

Е. ПОНИЗОВКИНА



Аграрная наука

## Агротехнопарк на Урале

Инновационная структура будет создана в 2023 году на территории учебно-опытного хозяйства Уральского государственного аграрного университета в Белоярском районе Свердловской области. Главная цель создания первого на Урале агротехнопарка — интеграция науки и бизнеса, трансфер новых технологий в АПК и формирование эффективной мотивационной системы развития малого и среднего предпринимательства.

Агропромышленный технопарк — новая для нашей страны форма. Первый агротехнопарк для внедрения разработок в сфере АПК от-

крылся в июле 2019 года на базе Федерального научного агроинженерного центра ВИМ в Рязанской области. Концепция парка предполагает

создание на его территории модульных ферм, «умных теплиц», лабораторий, центра сертификации и опытного полигона для проведения испытаний техники.

Агротехнопарк «Уральский» объединит экспозиции, демопосевы, площадки для проведения семинаров и повышения квалификации. Площадка должна объединить государственные организации и ключевые агропредприятия региона, стать базой для реализации инновационных проектов и апробации научных

разработок, профессионального обучения кадров и демонстрации передового опыта. В частности, на его территории планируется строительство новой фермы с использованием современных цифровых технологий в животноводстве.

— Создание современного агротехнопарка в регионе — это огромный шаг в развитии как для вуза, так и для аграрного сектора. В современных реалиях это необходимое движение вперед, поскольку это своевременный трансфер новых технологий в произ-

водство. Нашу концепцию технопарка поддержали все члены Попечительского Совета вуза во главе с главой Екатеринбурга А.В. Орловым и и.о. министра АПК и потребительского рынка Свердловской области А.А. Бахтеревым. Уверена, у нас получится создать многофункциональную, полезную для всех участников структуру, — считает доктор биологических наук, ректор Уральского государственного аграрного университета Ольга Геннадьевна Лоретц.

Ю. ФИЛИМОНОВА

В научных центрах

## На родине первого русского академика

В дни празднования 311-летия М.В. Ломоносова в Архангельске побывала делегация Уральского отделения РАН во главе с его председателем, вице-президентом РАН, академиком Виктором Руденко. Вместе с ним в Поморье приехали его заместитель, руководитель научного направления по горным наукам Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН академик Александр Барях, директор Института истории и археологии УрО РАН, член-корреспондент Игорь Побережников, начальник Управления научных исследований Ольга Кузнецова и главный специалист протокольного сектора Отделения Марина Колотыгина. 16 ноября их приняла ректор Северного арктического федерального университета им. М.В. Ломоносова доктор философских наук Е. Кудряшова, они посетили Центр коллективного пользования и ряд лабораторий САФУ.

17 ноября представители УрО РАН приняли участие в пленарном заседании конференции «Российская Арктика: новые смыслы и ценности», которая прошла в рамках LI Ломоносовских чтений и совершили экскурсию по лабораториям и музейным выставкам вуза. Участники конференции поздравили Виктора Руденко с избранием председателем УрО РАН и вице-президентом Академии. В свою очередь Виктор Николаевич отметил, что, начиная с 2000-х годов, арктическая проблематика занимает особенно важное место и в научных исследованиях, и в сообщениях СМИ. Институт философии и права УрО РАН провел анализ контента мировых масс-медиа, чтобы понять, на каких темах, связанных с Арктикой, они сфокусированы. Результат был несколько неожиданным. «Мы предполагали, что на первом месте окажется разработка природных ресурсов, но главными были проблемы изменения климата, таяния льдов, изменения биоты, ареала растений и животных, угроза исчезновения дикой природы. Эти проблемы волнуют человечество прежде всего», — сказал Виктор Николаевич.

Открывая чтения, заместитель губернатора Архангельской области — председатель правительства региона Алексей Алсуфьев подчеркнул, что вся жизнь Михаила Васильевича Ломоносова — пример огромного трудолюбия и целеустремленности, а память о его вкладе в развитие науки, высочайшем патриотизме и яркой индивидуальности важны для всей России.

Член Общественной палаты РФ, директор Фонда исторической перспективы, доктор исторических наук Наталия Нарочницкая назвала Ломоносова «ярчайшим воплощением огромной энергии, которую Петр I видел в

(Российская империя)». Здесь же состоялась церемония награждения лауреатов премии М.В. Ломоносова администрации Архангельской области и мэрии Архангельска. Специальной наградой отмечен коллектив авторов нового тома



русском народе». Академик Руденко напомнил о вкладе Михаила Васильевича в развитие русского мира:

«В 1761 году ученый направил письмо фавориту императрицы Ивану Шувалову о необходимости сохранения и размножения народа российского, в котором обосновал идею о том, что сила государства, его могущество состоят не в огромных пространствах, а в народе. Ломоносов призывал решать демографическую задачу».

В числе других выступлений на пленарном заседании прозвучал доклад Игоря Побережникова «Окраины Русского мира: региональные варианты модернизации

Поморской энциклопедии «Михаил Ломоносов».

В тот же день уральцев и директора Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики УрО РАН им. академика Н.П. Лаверова члена-корреспондента И. Болотова принял заместитель председателя правительства — министр экономического развития, промышленности и науки Архангельской области Виктор Иконников. Обсуждались перспективы участия ученых УрО РАН, ФИЦКИА в проектах, реализуемых в интересах региона.

18 ноября делегация Уральского отделения побывала в Северном государственном медицинском университете. Состоялась беседа с ректором Л. Горбатовой и другими представителями руководства вуза, обсуждалась проблема создания Центра арктической медицины. Также уральская делегация подробно ознакомилась с научно-исследовательской инфра-



структурой ФИЦКИА. Ее участники посетили все институты Центра в Архангельске и пообщались с руководителями и сотрудниками лабораторий. В ходе диалога архангельские ученые подробно рассказали

Мы подробно рассказали о проекте института нашему новому председателю. Он считает это правильным шагом. Мы нашли поддержку и в лице заместителя председателя академика Александра Абрамовича Баряха, который курирует региональные научные центры», — сообщил директор ФИЦКИА, член-корреспондент РАН Иван Болотов.

Другой обсуждавшийся вопрос — межрегиональное сотрудничество институтов Уральского отделения РАН. Намечен ряд исследовательских связей с уральскими коллегами по темам лабораторий Института физиологии природных адаптаций, Института геодинамики и геологии имени члена-корреспондента РАН Ф.Н. Юдахина, Архангельского НИИ сельского хозяйства и Института биогеографии и генетических ресурсов ФИЦКИА УрО РАН. Стало также известно, что академик Руденко войдет в



о решаемых задачах, проблемах и достижениях.

В ходе визита обсуждалась важная для Лаверовского центра повестка с ключевым вопросом о создании в Архангельске нового института истории, археологии и этнологии, в структуре которого планируются три молодежные лаборатории.

«Уральское отделение РАН изначально поддерживало эту идею: ранее ее одобрил тогдашний председатель УрО академик Валерий Николаевич Чарушин. Для нас важна преемственность.

сопредседатели, а академик Барях — в состав программного комитета Лаверовских чтений, которые пройдут в 2023 году в Архангельске.

Кроме того, участники делегации побывали в Северодвинске, на производственном объединении «Севмаш», возложили цветы к памятнику М.В. Ломоносову в день его рождения, посетили Музей деревянного зодчества «Малые Карелье» и Холмогоры — родину великого помора.

**По материалам  
пресс-службы ФИЦКИА  
УрО РАН**



# О ЧЕМ РАССКАЖУТ ИЗОТОПЫ

По обоюдной и взаимопользительной договоренности с коллегами из газеты Сибирского отделения РАН «Наука в Сибири» об обмене информацией «НУ» продолжает публиковать материалы о сотрудничестве сибирских и уральских академических ученых.

Метод ускорительной масс-спектрометрии позволяет узнавать возраст археологических находок, устанавливать степень радиоуглеродного загрязнения местности, проводить испытания лекарственных препаратов и даже раскрывать уголовные преступления, а с помощью анализа стабильных изотопов можно проверять качество продуктов питания. Всем этим занимаются в Центре коллективного пользования «Геохронология кайнозоя» Института археологии и этнографии СО РАН.

Однажды в Пензе мужчина копал огород и нашел человеческие кости. Обратился в полицию, по факту обнаружения возбудили уголовное дело. Патологоанатом определил, что костным останкам больше пяти лет. Когда и кем был убит этот человек? Следователь стал искать, что еще можно узнать из анализа останков, и нашел информацию о ЦКП «Геохронология кайнозоя». Привез кости в Новосибирск. Исследователи проверили их с помощью метода ускорительной масс-спектрометрии.

«Если человек жил и был убит в течение нескольких последних десятилетий, мы могли бы установить его примерный возраст по повышенному содержанию радиоуглерода в кости», — рассказывает руководитель ЦКП «Геохронология кайнозоя» кандидат химических наук Екатерина Васильевна Пархомчук. Анализ показал, что костным останкам из Пензы около трех тысяч лет.

## Бомбовый пик

Радиоуглерод содержится в биосфере и поступает к нам из-за солнечной активности. Солнечное излучение взаимодействует с материей в атмосфере, в результате чего возникают тепловые нейтроны. От их реакции с азотом появляется  $^{14}\text{C}$ , он тут же окисляется кислородом из атмосферы и переходит в углекислый газ —  $\text{CO}_2$ . Это обогащает все живое радиоуглеродом. Есть два способа выхода радиоуглерода: захоронивание его в океане и почвах в виде осадков после смерти организмов и радиоактивный распад.

Поскольку метод УМС развивается с 1970-х годов,

с его помощью уже исследованы самые разнообразные организмы. Он более точный, чем обычная радиометрия, и требует значительно меньшей массы образца.

«Считается, что за последние 50 тысяч лет уровень радиоуглерода был приблизительно одинаковым, и он точно известен. Есть мировая калибровочная кривая за этот срок. Это стартовая точка. Измеряя содержание  $^{14}\text{C}$  в конкретном отмершем организме и сравнивая полученный показатель с нулевой точкой, мы определяем, сколько лет образец уже не обменивался этим изотопом с окружающей средой», — говорит Екатерина Пархомчук.

Было два существенных всплеска содержания радиоуглерода в биосфере, отличного от стандартно единичного уровня, который наблюдался последние 50 тысяч лет. Считается, что первый произошел в 774 году нашей эры. Причина его неизвестна, возможно, это случилось из-за высокой солнечной активности. Следы этого всплеска зафиксированы в биологических объектах тех времен. Второй приходится на середину XX века — тогда суммарно было проведено около двух тысяч ядерных испытаний. Из-за них содержание радиоуглерода в биосфере повысилось в два раза. Этот эффект получил название «бомбовый пик». Его следы до сих пор можно

найти, детей. Нам нужно было определить, принадлежат ли эти кости пациентам диспансера либо узникам тюрьмы. Оказалось, что все они не мечены бомбовым пиком, так что наиболее вероятен второй вариант, либо эти люди были захоронены там еще раньше», — отмечает Екатерина Пархомчук.

## Сосны как индикаторы радиационных загрязнений

Постепенно радиоуглеродный фон снижался и сейчас уже почти приблизился к значениям, которые сохранялись до бомбового пика в течение 50 тысяч лет (хотя еще и не достиг их). Но не везде он одинаков. В некоторых местах можно увидеть следы эксплуатации АЭС и наработки изотопной продукции. Проследить за изменениями в радиационной обстановке того или иного пространства можно с помощью УМС-анализа годичных колец произрастающих там деревьев. Такая работа была сделана на Урале, в районе Белоярской АЭС.

«Летом 2020 года мы совместно с коллегой из Института экологии растений и животных УрО РАН провели отбор проб в районе Белоярской АЭС и расположенного неподалеку от нее Института реакторных материалов, где с 1990-х годов ведется наработка изотопа углерода-14. Нам было интересно посмотре-



треть, оказала ли влияние эксплуатация этих двух объектов на концентрацию  $^{14}\text{C}$  в годичных кольцах сосен в районе размещения этих предприятий, — рассказывает младший научный сотрудник Института промышленной экологии УрО РАН Евгений Игоревич Назаров. — За пределами станции мы нашли так называемый критический участок, на котором ожидалось наибольшее радиационное воздействие с учетом всех путей поступления от выбросов предприятий».

На Белоярской АЭС в различное время эксплуати-

рующийся в Институте радиоактивных материалов.

В ЦКП «Геохронология кайнозоя» сделали масс-спектрометрический анализ собранного материала. Полученные данные сравнили с данными проведенного ранее сотрудниками ЦКП анализа древесных колец сосны, произрастающей рядом с Новосибирским государственным университетом. Это сосна 1911 года рождения, и она в точности повторяет общемировую ситуацию по радиоуглеродной нагрузке.

Оказалось, что эксплуатация графито-водных реакторов, а также обращение

Среди радионуклидов, которые поступают в окружающую среду в результате эксплуатации АЭС во всем мире, основной вклад в дозовые нагрузки вносит углерод-14. Однако его обязательный контроль в выбросах российских АЭС был введен только несколько лет назад.

ровались четыре реактора. Особенно ученых интересовали последствия отработки технологии РБМК на уран-графитовых реакторах АМБ-100 и 200, на данный момент уже выведенных из эксплуатации. Также было важно посмотреть, оказывает ли влияние на окружающую среду исследовательский водо-водяной реактор,

с изотопом  $^{14}\text{C}$  внесли вклад в содержание углерода-14 в годичных кольцах сосен, произрастающих на критическом участке. Однако вклад этот незначителен.

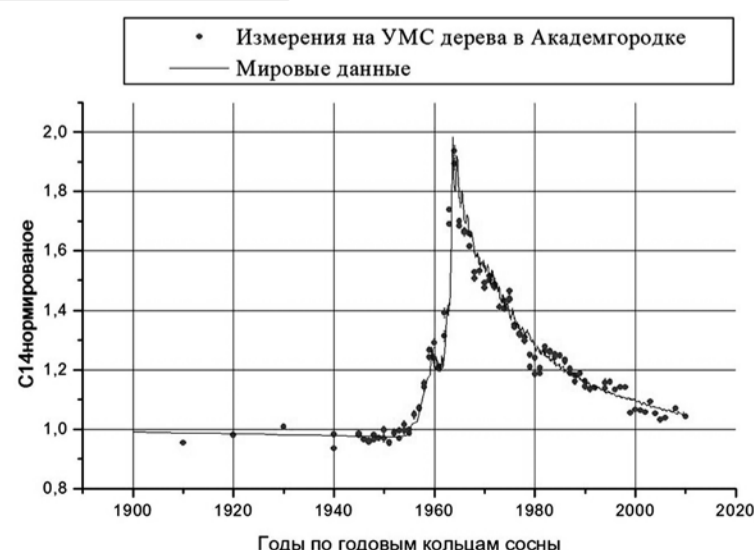
«Даже при самом неблагоприятном варианте, при котором люди проживали бы на этом критическом участке и питались только выращенными там же продуктами, годовая доза облучения составила бы меньше 10 микрозиверт. При этом годовая доза от естественного радиационного фона составляет единицы миллизиверт. Такие значения говорят о том, что текущая эксплуатация объектов использования атомной энергии в городе Заречном никакого вредного воздействия на население не оказывает», — говорит Евгений Назаров.

«Если посмотреть на график, то можно увидеть, что в последние десятилетия наклон, связанный с уменьше-

Есть исследование, показывающее, что у людей, рожденных в 1960-х годах, следы бомбового пика до сих пор сохраняются в ДНК — в мозжечке, а также в меньшей степени в коре головного мозга и кишечнике.

обнаружить в некоторых веществах организмов людей, животных и растений, появившихся после 1945 года.

Информация о бомбовом пике также помогает ученым раскрывать загадки прошлого. «К нам обратились, когда сносили психоневрологический диспансер, существовавший в Новосибирске с 1955 года. До него в том же здании располагалась тюрьма НКВД. Там нашли костные фрагменты 15 человек — женщин, муж-





нием фоновой радиационной нагрузки, пошел резче, чем раньше. Это связано с интенсивным сжиганием нефти и углей. Мы называем такие объекты мертвыми, то есть не содержащими радиоуглерод», — отмечает Екатерина Пархомчук.

### Изотопный анализ и нечестные поставщики

Однажды в ЦКП «Геохронология кайнозоя» обратилась новосибирская компания, производящая фруктово-зерновые батончики и другие здоровые продукты питания. В создании батончиков используются маленькие фрагменты сушеных яблок. Технологам компании показалось, что один из китайских поставщиков стал добавлять в это сырье сахарный сироп.

«Нужно было подтвердить или опровергнуть подозрения. Для этого нам привезли образцы китайских и молдавских сушеных яблок, а также мы закупили семь сортов яблок свежих, выделили из них жмых и сок, высушили и подвергли изотопному анализу», — рассказывает Екатерина Пархомчук.

Оказалось, что у всех семи сортов яблок, взятых для сравнения, изотопный сдвиг по изотопу углерода-13 жмыха и сока примерно одинаков — он отличался от одного сорта к другому, но был схож в пределах одного плода. Молдавские яблоки показали подобный результат, а у китайских сушеных яблок растворимая часть явно отличалась по происхождению от жмыховой — их изотопные показатели на несколько промилле расходились между собой. Таким образом, подозрения оказались не напрасными.

Недавно та же компания попросила ученых ЦКП «Геохронология кайнозоя» сделать еще более уточненный анализ — у растворимой части сушеных яблок выделить отдельно сахара и отдельно кислоты, чтобы

узнать, что именно поддельвается.

### Доклиника без животных

Сегодня ускорительная масс-спектрометрия активно используется в фармацевтической отрасли, она позволяет проводить микродозирование — новый способ исследования фармакокинетики препарата.

«Эта методика работает таким образом: человеку вводится одна сотая часть терапевтической дозы и благодаря радиоактивной метке отслеживается фармакокинетика препарата — куда он попадает, как и когда выводится из организма. На сегодняшний день во многих развитых странах микродозирование является официально признанной методикой, которую можно использовать вместо испытания препарата на животных», — рассказывает Екатерина Пархомчук.

В России этот метод пока мало используется. Чтобы показать его возможности, ученым ЦКП «Геохронология кайнозоя» приходится инициировать собственные исследования. Одна такая работа была выполнена вместе с сотрудниками нескольких новосибирских институтов: ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН», Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН, НИИ экспериментальной и клинической медицины и трансляционной медицины и Новосибирского государственного университета.

Из меченного радиоуглеродом метанола ученые путем множества последовательных химических реакций получили меченый стирол, а затем водные растворы меченых полистирольных частиц, так называемые латексы. Эти частицы очень маленькие, их размер — порядка 100 нанометров (примерно такую же величину имеют вирусы). Исследователи сделали из



их раствора аэрозоль, а затем давали мышам дышать воздухом, в котором распылили эти частицы.

В первом эксперименте концентрация частичек полимера в воздухе была очень низкой — такой же, как обычная концентрация пыли в бытовом помещении. Пять дней подряд мыши в течение получаса в день дышали этим аэрозолем, а потом жили своей обычной жизнью в клетках. Затем в течение двух недель ученые смотрели, в какие органы попадают эти частицы из легких и как надолго там задерживаются. По окончании эксперимента частицы все еще наблюдались в мозге, почках и печени.

Во втором опыте мыши дышали полистирольным аэрозолем столько же, но их наблюдали уже полгода. И даже полгода спустя меченые частицы все еще попадались у животных в легких.

Полученные результаты показывают перспективы использования меченых частиц для фармакологии, а кроме того, дают представление о фармакокинетике других частиц схожего размера. Так, возможно, вирусные частицы, независимо от того, прицепились ли они к клеткам, просто по каналам

пассивного транспорта способны проникать в различные органы нашего тела.

«Мы можем внести метку практически в любое вещество, содержащее углерод. Так, нам удалось “пришить” радиоуглеродный фрагмент на белковые участки оболочки вируса, благодаря чему мы запатентовали способ количественного определения вируса при сверхмалых концентрациях, которые не фиксируются сейчас биологическими методами», — рассказывает Екатерина Пархомчук.

### Кросс-тест

Уникальная научная установка «Ускорительный масс-спектрометр УМС ИЯФ СО РАН» была запущена в ЦКП «Геохронология кайнозоя» в 2011 году, и до 2019 года это был единственный УМС в России. Разработали, собрали и обеспечивают его функционирование сотрудники Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН по проекту академика Василия Васильевича Пархомчука.

В 2019 году Новосибирский государственный университет купил швейцарский ускорительный масс-спектрометр MICADAS, имеющий в пять раз меньшее напряжение по сравнению с новосибирским «коллегой», но отличающийся удобными конструктивными решениями. Оба прибора объединены в единый центр коллективного пользования «Ускорительная масс-спектрометрия НГУ — ННЦ», включающий НГУ и организацию Новосибирского научного центра (ИАЭТ СО РАН, ИЯФ СО РАН и ИК СО РАН).

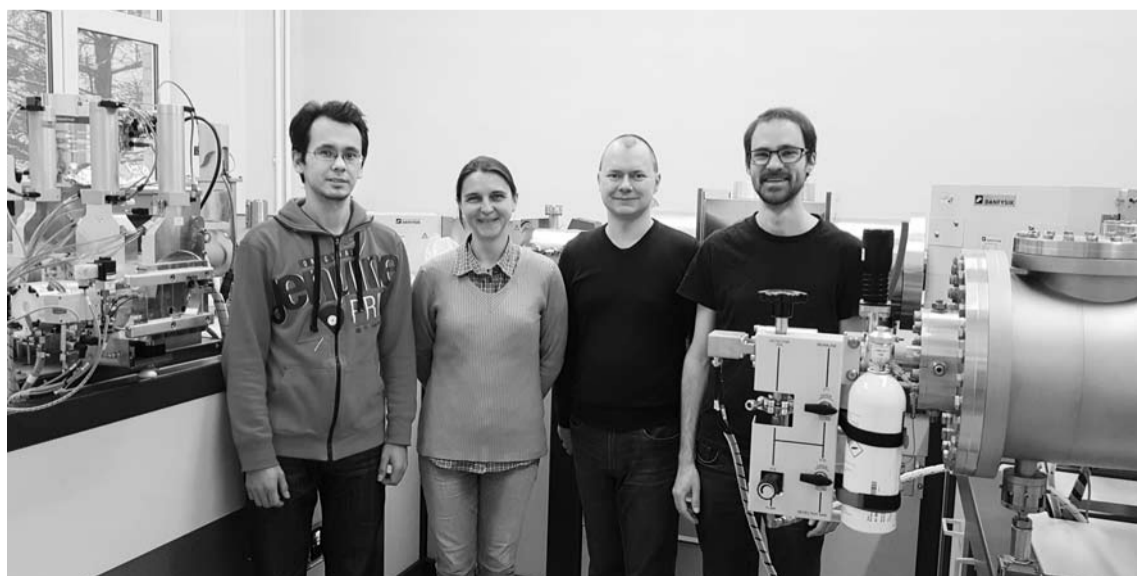
К созданному в Новосибирске ускорителю некоторые исследователи относились с недоверием и отправляли свои образцы на УМС-анализ за рубеж,

поэтому в 2021–2022 годах ЦКП «УМС НГУ — ННЦ», зарегистрированный за рубежом как лаборатория AMS Golden Valley, принял участие в международном кросс-тестировании. Оно должно было показать, насколько корректны получаемые в центре результаты.

Такой тест, инициатором которого выступила Международная ассоциация по ядерной энергии, проводится раз в несколько лет. В этом году его организацию взял на себя Институт математики и статистики университета Глазго. Всем лабораториям, изъявившим желание принять участие в тестировании, был разослан набор из 17 образцов разных типов (ячменная шелуха, древесные кольца, гуминовая кислота, выделенная очищенная целлюлоза, китовая кость). Около полугодия отводилось на пробоподготовку и анализ, а затем сверялись все полученные результаты. Кросс-тест показал, что сделанные новосибирскими учеными ускорителем и графитизатором выдают вполне точные результаты, которые сходятся с результатами, получаемыми на импортных приборах.

Сейчас основные клиенты ЦКП — государственные и коммерческие археологические организации России.

**Диана ХОМЯКОВА**  
**Фото предоставлены исследователями**  
**На с. 8 сверху —**  
**Екатерина Пархомчук;**  
**на этой странице —**  
**сверху —**  
**Евгений Назаров.**  
**Процесс отбора годичных колец сосны;**  
**внизу — сотрудники ЦКП «Геохронология кайнозоя»**  
**Алексей Петрожицкий,**  
**Екатерина Пархомчук,**  
**Михаил Игнатов**  
**и Sascha Maxeiner на фоне швейцарского УМС MICADAS в НГУ**



Круглый стол

## Маршрут перестроен

**В Институте экономики УрО РАН состоялся круглый стол «Промышленная логистика в новой реальности: роль цифровых решений». Дискуссия представителей науки, власти и бизнеса по злободневному вопросу прошла в рамках четвертой Международной научно-практической конференции, посвященной в целом цифровой трансформации промышленности.**

Открывая встречу, директор ИЭ доктор экономических наук Юлия Лаврикова отметила, что нынешний год сопряжен с высокой турбулентностью: наложенные на Россию санкции привели к разрыву цепочек поставок, закрытию целых стран для экспорта отечественных товаров, существенному ограничению импорта и снижению грузопотоков. «Действия федерального правительства несколько нивелировали эти негативные последствия, в том числе за счет упрощения таможенных процедур и совершенствования федеральных нормативных правовых актов. Но следующим шагом, очевидно, станет запуск новых маршрутов, закрепление на новых рынках, формирование новых цепочек поставок. И в этих условиях роль цифровых технологий и сервисов стремительно возрастает», — добавила Лаврикова.

Министр цифрового развития и связи Свердловской области Михаил Пономарев напомнил собравшимся, что цифровизация всех отраслей экономики остается одним из главных приоритетов государства. «И здорово, что в нашем регионе эта тема активно обсуждается, что большее количество людей вовлекается в этот процесс», — сказал министр. Курируемая региональным министерством отрасль информационных технологий сталкивается со схожими ограничениями при импорте и экспорте программного обеспечения, решении задач в области информационной безопасности и обработки больших данных. «Мы готовы делиться своими практиками и опытом, помогать промышленности», — подчеркнул Пономарев.

В первой части круглого стола разговор шел о текущих проблемах и возможностях промышленной логистики. Отдельно обсуждались показатели внешнеэкономической деятельности, уровень загруженности различных транспортных маршрутов, состояние и варианты развития транспортно-логистической инфраструктуры в России и соседних с ней странах. Наиболее обстоятельно по этим вопросам высказались президент Уральской логистической ассоциации доктор технических наук Николай



Тушин и руководитель филиала Ассоциации международных автомобильных перевозчиков по Уральскому федеральному округу Александр Салаутин.

Ситуацию с железнодорожными перевозками Тушин назвал относительно неплохой: погрузка за январь–сентябрь 2022 года составила 921,2 млн тонн, что всего на 3,6% меньше показателя за аналогичный период прошлого года. Но 80% грузов, перевозимых РЖД, приходится на так называемые массовые грузы: уголь, нефть, руды, металлы и минеральные удобрения. И дальше все будет зависеть от того, как сложится ситуация на рынках соответствующих номенклатур. Например, российский уголь сейчас торгуется со значительным дисконтом. Основными его покупателями вместо стран Евросоюза и Японии становятся Китай, Турция и Индия, и это в большинстве случаев увеличивает расстояние перевозки. Более того, ситуацию усугубляет увеличение транспортных тарифов. Аналогичное положение дел складывается и со сталью, но здесь производители, представленные с премиальными рынками Европы и Тайваня, связывают надежды с ростом внутреннего спроса и запуском новых инфраструктурных проектов.

Произошли значительные изменения на контейнерном рынке: на место глобальных игроков пришли игроки меньшего калибра. Это привело к снижению класса судов, уменьшению их вместимости, увеличению судозаходов. У новых участников рынка также отсутствует достаточный опыт в оперировании собственными активами, и нет развитых

способности железной дороги. Увеличение грузопотока есть и по международному транспортному коридору «Север–Юг» в сторону Азербайджана. Напряженная ситуация наблюдается только с сухопутными переходами Дальнего Востока — там до сих пор действуют ограничения со стороны Китая, связанные с пандемией. В этом макрорегионе идет постепенное увеличение грузопотока через морские порты, но оно, впрочем, сдерживается недостаточным развитием железнодорожной инфраструктуры и административными ограничениями.

Говоря о положении дел в сфере международных автомобильных перевозок, Александр Салаутин отметил, что из-за пятого пакета санкций Евросоюза

стичный эффект, потому что 75% грузов приходится на выведенные из-под ограничений товары и продолжают перевозиться иностранными перевозчиками. А стоимость перецепки-перегрузки в российских терминалах оказалась в два раза выше, чем в белорусских.

До февраля 2022 года перевозки внешнеэкономических грузов уральскими транспортными компаниями осуществлялись в 41 страну, сегодня — фактически в 11. Основным направлением стала Турция (транзитом через Грузию или Азербайджан либо через порты на Черном и Азовском морях). По сравнению с прошлым годом автомобильные перевозки в этом направлении выросли в 4 раза. При этом время пути в Турцию и обратно продолжает оставаться из-за различных ограничений очень длительным, достигая двух месяцев. По словам Салаутина, это время вполне можно сократить до 25 дней, соблюдая все нормы труда и отдыха водителя.

Во второй части круглого стола свои цифровые решения и сервисы для промышленных предприятий представили ведущие компании-разработчики. В частности, были представлены инструменты моделирования и прогнозирования транспортных потоков, цифровизации складской и транспортной логистики, программные продукты для решения задач в области транспортной безопасности.

Прошедшая встреча, по мнению Юлии Лавриковой, помогла выявить «болевые точки» промышленных предприятий и компаний-перевозчиков, а также очертить те варианты цифровых решений и сервисов, которые могли бы увеличить эффективность их деятельности.

**Павел КИЕВ**



цифровых решений для регулирования логистики. В итоге страдает уровень сервиса в целом, возникает дефицит мощностей и увеличивается время оборота каждого контейнера.

Если говорить об отдельных логистических направлениях, то отгрузки на юге — на Черном, Азовском и Каспийском морях — выросли более чем на 10% по сравнению с прошлым годом. Но возможности здесь ограничены из-за крайне большого объема пассажирских перевозок: на них приходится две трети пропускной

российские транспортные компании полностью приостановили перевозку внешнеэкономических грузов в западном направлении. Беларусь, которую коснулись те же рестрикции, ограничила в ответ движение транспортных средств западных стран до своих таможенных терминалов, расположенных вблизи международных пунктов пропуска. Аналогичные меры в начале октября были приняты и со стороны России, главным образом по запросу российских перевозчиков. Но, по словам Салаутина, это дало лишь ча-



Благодарная память

## Ученый, педагог, просветитель

В этом году исполняется 155 лет со дня рождения заслуженного деятеля науки Павла Николаевича Луппова (1867–1949) — магистра богословия, доктора церковной истории, в советское время — доктора исторических наук, чья деятельность была необычайно многогранной. Он был талантливым педагогом, воспитавшим целую плеяду ученых, учителей, поэтов, писателей, государственных служащих, в том числе и представителей национальных меньшинств. Список его научных трудов включает более 250 названий. Уже при жизни его называли крупнейшим историком народов Северо-Востока России. В качестве археографа его вклад в источниковедение поистине неосценим. В архивохранилищах и библиотеках многих городов России им найдено множество документов по истории Удмуртии и удмуртского народа.

П.Н. Луппов обладал академическими знаниями, отличался невероятной широтой кругозора и критическим мышлением. Его исследования носят фундаментальный характер, научные труды актуальны и востребованы по сей день.

Будущий историк родился 22 октября (3 ноября) 1867 г. в селе Усть-Чепца Вятской губернии (ныне город Кирово-Чепецк) в семье архиерея. Окончил Вятское духовное училище и семинарию, в 1887 г. в числе трех лучших выпускников за

казенный счет был отправлен на учебу в Казанскую духовную академию, но впоследствии был исключен оттуда за участие в нелегальных студенческих кружках. Вернувшись в Вятку, стал корреспондентом газеты «Казанский биржевой листок», а вскоре был назначен руководителем одного из отрядов статистиков в подворной переписи крестьянских хозяйств и близко познакомился с условиями жизни и быта удмуртов.

Став учителем и заведующим сельской мужской земской школы, организовал педагогические совещания с участием учителей женской земской и церковно-приходской школ. Там же он начал вести записи о быте вотского населения.

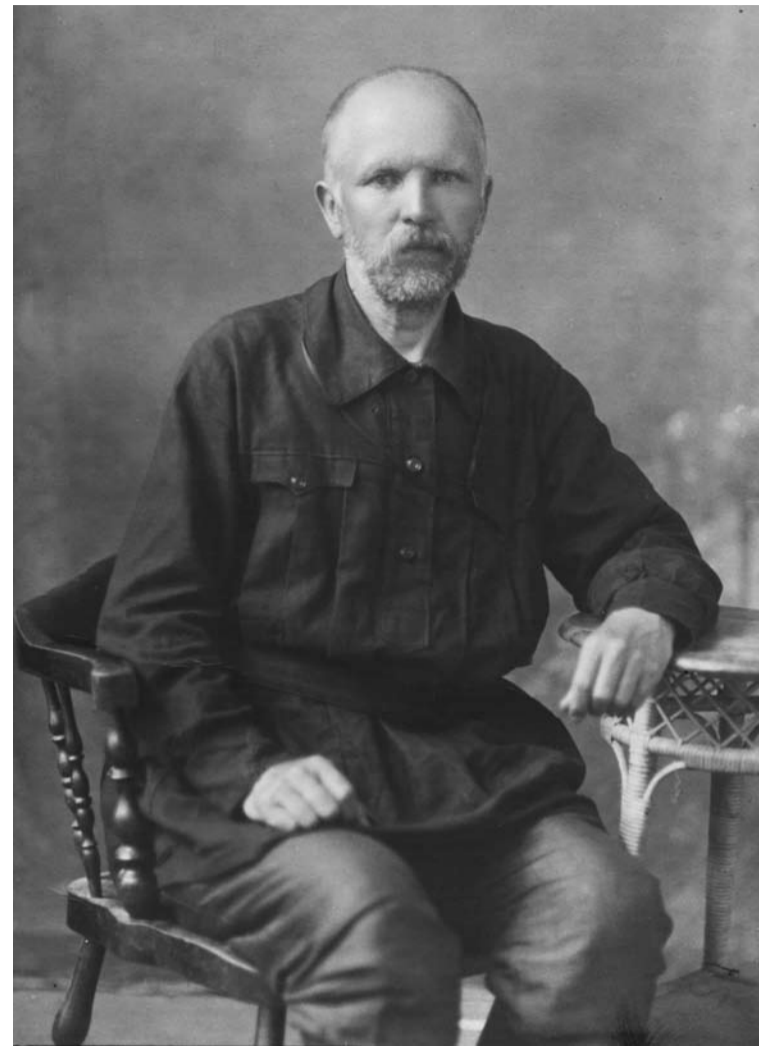
По ложному доносу об организации чтений запрещенных книг Луппова уволили из школы, но впоследствии он был оправдан. После трех лет работы в Вятке в 1893 г. он получил разрешение завершить обучение в Московской духовной академии. Кандидатское сочинение на тему «Христианство у вотяков со времен первых известий о них до XIX века» было высоко оценено его руководителем, профессором Е.Е. Голубинским, и удостоено денежной премии.

В 1894–1896 гг. в ходе судебных процессов по Мултанскому делу ученый выступил с компетентными аргументами, доказывающими отсутствие челове-

ских жертвоприношений у удмуртов, опубликовал в газетах восемь статей на эту тему, а через 30 лет издал по этим материалам книгу. В 1899 г. вышла его книга «Христианство у вотяков со времен первых исторических известий о них до XIX века», переизданная в 1901 г. За исследование «Христианство у вотяков в первой половине XIX века» ему была присуждена степень доктора церковной истории.

С марта 1919 г. П.Н. Луппов служил в Главном управлении по архивным делам Вятки. Благодаря ему ценные документы избежали уничтожения, и в начале 1920-х гг. была создана стройная система губернской государственной архивной службы. В течение 7 лет ученый руководил Вятским историческим обществом, преподавал также в педагогическом институте, читал лекции по истории и этнографии на краевом отделении, созданном для нерусских народностей, вел большую просветительскую работу. В 1927 г. он принял участие в III Всероссийской краеведческой конференции, был избран членом Центрального бюро краеведения от Вятской губернии, затем членом этнологической комиссии.

С момента основания Удмуртского научно-исследовательского института его сотрудники обращались к Луппову за научной консультацией. В 1946 г. часть его рукописных трудов была приобретена Удмуртским научно-исследовательским институтом истории, языка, литературы и фольклора при СНК УАССР (ныне УИИЯЛ УдмФИЦ УрО РАН),



сегодня эта коллекция хранится в научном архиве института.

В 1942 г. Ленинградский государственный университет присудил П.Н. Луппову ученую степень доктора исторических наук без защиты диссертации. В 1945 г. он стал заслуженным деятелем науки Удмуртской АССР и был награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.». Ученый активно работал до последних дней, хотя в конце 1946 г. из-за болезни глаз лишился возможности самостоятельно читать и писать. Скончался Павел

Николаевич в Ленинграде 25 февраля 1949 г.

К нынешнему юбилею сотрудники Удмуртского института истории, языка и литературы подготовили виртуальную выставку, с которой можно ознакомиться на сайте УдмФИЦ УрО РАН: <http://www.udman.ru/ru/press-center/news/novosti/k-yubileyu-vydayushchegosyachuyenogo/>.

**В. КОЖЕВНИКОВА,**  
пресс-служба Удмуртского  
ФИЦ УрО РАН

На снимке:  
П.Н. Луппов, 1924 г.  
Фото из архивных фондов  
УИИЯЛ УдмФИЦ  
УрО РАН  
(Ф. РФ. Оп. 1ФД. Д. 2618).

Дата

## СЛУЖЕНЫЕ ФИЗИКЕ МЕТАЛЛОВ

Окончание. Начало на с. 3  
выступавших, отложив официальные тексты поздравительных адресов, говорили неформальные искренние слова и благодарили ученых не только за их вклад в науку. Так, председатель УрО РАН академик Виктор Руденко, подчеркнув, что нынешняя дата касается не одних физиков — 90-летие нынче отмечает все Уральское отделение, предтечей которого был Уральский филиал АН СССР, также организованный в 1932-м — отметил традиционно присущие ифээмовцам силу духа, умение стойко переносить любые трудности, приверженность гуманитарным ценностям, напомнив потрясающий пример из прошлого. В 1937 году, в тя-



желейшую пору массовых репрессий, по вздорному обвинению был арестован и потом погиб на Колыме один из талантливейших участников ленинградского десанта физиков в Свердловск, молодой

доктор наук Семен Шубин. У него осталась жена и двое детей, третий должен был вот-вот родиться. Так вот коллега и товарищ Шубина, впоследствии прославленный академик Сергей Вонсовский

женился на вдове Семена Петровича и усыновил всех его детей, избавив их от клейма семьи врагов народа и продолжив не только профессиональное, но и семейное дело друга.

Особое настроение торжеству придало выступление хора института, в котором уже много лет вместе поет не одно поколение аспирантов и ветеранов, мэнээсов и завлабов, кандидатов и докторов наук, что говорит об общей атмосфере в коллективе. Обычно по праздникам с участием хора здесь проводились капустники и даже ставились оперы по собственным либретто, но нынче решили, что время для капустников неподходящее — они еще наверняка будут. А вот гимн института со словами «Науку двигая вперед, мы служим физике металлов...» был исполнен, как всегда, и слушали его традиционно стоя. Добавим, что служенье это — и стране, и всему человечеству.

**Андрей ПОНИЗОВКИН**  
Фото В. АРАШКЕВИЧА

Дата

## Человек из титана

В этом году исполнилось 100 лет со дня рождения Героя Советского Союза, летчика штурмовой авиации, гвардии полковника, кандидата химических наук Бориса Гавриловича Россохина. Человек решительный, целеустремленный, с негибкой волей к жизни и знаниям, он много лет проработал в Институте высокотемпературной электрохимии УрО РАН, основал технологическую лабораторию и заведовал ею, был заместителем директора по научной работе.

Борис Россохин родился 11 октября 1922 года в деревне Нижние Баты Орловского уезда. После окончания школы работал в геодезической партии, в 1940 году был призван в Советскую армию, окончил Челябинскую военную авиационную школу механиков и Молотовскую военную авиационную школу пилотов. На фронт Борис Гаврилович попал в 1943 году, был разведчиком и командиром звена в составе 59-го гвардейского штурмового авиаполка 16-й воздушной армии 1-го Балтийского фронта. На счету Бориса Россохина 138 боевых вылетов и разведывательных полетов. Он был неоднократно ранен, а в 1944 году во время разведывательной операции в небе над Белоруссией его самолет был сбит и упал за линией фронта. Получив тяжелые ранения и травму спины, юный летчик смог добраться до своих ползком по вражеской территории. Уже позже, в мирное время Борис Гаврилович рассказал о фильме «Балтийское небо», снятом по одноименной книге Николая Корнеевича Чуковского. История о летчике, который был сбит в бою и долгое время пробирался к линии фронта, а после госпиталя вновь вернулся в строй, основана на реальных событиях боевого пути эскадрильи капитана Россохина.

Из-за тяжелых ранений в 1945 году Борис Гаврилович был переведен в транспортную авиацию и работал на Потсдамской конференции. После того как он потерял сознание в воздухе, врачи единодушно приняли решение о его комиссовании и признании негодным к военной службе по состоянию здоровья.

За подвиги во время Великой Отечественной войны Борис Гаврилович награжден Звездой Героя Советского Союза, орденом Ленина, двумя орденами Боевого Красного Знамени, орденом Красной Звезды, двумя орденами Великой Отечественной войны 1 степени, медалями «За освобождение Варшавы», «За взятие Берлина», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.»

В 1946 году Россохин прибыл в Свердловск и работал сначала инженером, а затем начальником отдела завода №28 («Пневмомашин»). Позже его назначили директором школы фабрично-заводского обучения №41. Впрочем, тяга к знаниям заставила Бориса Гавриловича тоже пойти учиться. Он поступил в Уральский политехнический институт на физико-технический факультет и окончил его с отличием. Бориса Гавриловича направили восстанавливать разрушен-



ную войной промышленность Болгарии и Германии. Он работал на заводе по переработке урана, во время инцидента на урановом руднике в ГДР получил тяжелые травмы от взрывной волны и вновь попал в госпиталь.

После восстановления Борис Гаврилович вернулся в Свердловск и в 1960 году поступил на работу в Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения АН СССР, в лабораторию сплавов, которую возглавлял Николай Григорьевич Илющенко. Там он проводил исследования по сплавообразованию бериллия, никеля, циркония и других редкоземельных элементов, а затем перешел в лабораторию расплавленных электролитов. Под руководством Михаила Владимировича Смирнова в 1966 году Россохин защитил кандидатскую диссертацию по взаимодействию титана с его ионами в среде расплавленных хлоридов щелочных, щелочноземельных металлов и магния.

В институте Борис Гаврилович занимал должность ученого секретаря, а в 1969 году был назначен заместителем директора по науке. В 1973 году он организовал новую технологическую лабораторию, призванную обеспечить подготовку научных разработок к промышленному внедрению. В состав лаборатории входила стеклодувная мастерская.

Многие молодые сотрудники этой лаборатории стали

кандидатами и докторами наук. Евгений Сергеевич Филатов, сейчас доктор химических наук, главный научный сотрудник лаборатории расплавленных солей имени М.В. Смирнова, а тогда инженер-конструктор, монтажник установок в новой технологической лаборатории, так описывает Бориса Гавриловича: «Высокий, стройный, подтянутый, на груди Звезда Героя. Как за таким не пойти?»

В те годы в лаборатории зарождались основополагающие направления, в рамках которых институт работает и сейчас. Сотрудники развивали метод высокотемпературной гальванопластики, в частности для получения деталей из молибдена. Так, были изготовлены молибденовые лодочки для очистки урана, разработан способ получения рениевой фольги для радиоэлектроники. Разрабатывали технологию силицирования — получения крепкого жаропрочного материала в расплаве, содержащем кремний и оксид кремния, на молибденовой подложке. Этот материал выдерживает воздействие высоких температур и используется для изготовления форсунок для ракетных двигателей. В лаборатории развивались методы упрочнения деталей из металлов и сплавов с использованием термодиффузионного борирования и алитирования, что было крайне востребовано военной промышленностью,

в частности «Уралвагонзаводом».

Борис Гаврилович Россохин успешно возглавлял лабораторию до 1983 года. Он покинул должность заведующего по состоянию здоровья и был назначен начальником штаба гражданской обороны.

В Институте высокотемпературной электрохимии Борис Гаврилович проработал до 1988 года. Военные раны неминуемо напоминали о себе, началась гангрена, которая привела к ампутации обеих ног. Однако этот человек с железной волей продолжал бороться за жизнь, прошел реабилитацию и вернулся домой. Коллеги вспоминали, что двери в его дом всегда были открыты, он принимал школьников, студентов из отряда «УПИ-Мезон», ветеранов и сотрудников института.

Борис Гаврилович ушел из жизни в 2005 году, но память о нем, его подвигах и достижениях еще долго будет жить. Имя Героя Советского Союза Б.Г. Россохина носит Военный учебный центр УрФУ.

**Материал подготовила Дарья МИРЗАЯНЦ на основе воспоминаний Евгения Филатова**

**На фото внизу: слева направо — доктор технических наук, профессор И.Ф. Ничков, директор ИВТЭ доктор химических наук М.В.Смирнов, доктор химических наук Л.Е. Ивановский, кандидат химических наук Б.Г. Россохин. 1966 г.**



**НАУКА  
УРАЛА** 12+

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точки зрения автора.

Учредитель газеты — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральское отделение Российской академии наук»

Главный редактор **Понизовкин Андрей Юрьевич**  
Ответственный секретарь **Якубовский Андрей Эдуардович**

Адрес редакции: 620990 Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.  
Тел. (343) 374-93-93, 362-35-90. e-mail: gazeta@prm.uran.ru

Интернет-версия газеты на официальном сайте УрО РАН: [www.uran.ru](http://www.uran.ru)

Никакая авторская точка зрения, за исключением точки зрения официальных лиц, не может рассматриваться в качестве официальной позиции руководства УрО РАН.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Переписки с читателями редакция не ведет. При перепечатке оригинальных материалов ссылка на «Науку Урала» обязательна.

Отпечатано в ОАО «Каменск-Уральская типография», Свердловская область, г. Каменск-Уральский, ул. Ленина, 3. Заказ № 299. Тираж 2 000 экз. Дата выпуска: 29.11.2022 г.

Газета зарегистрирована в Министерстве печати и информации РФ 24.09.1990 г. (номер 106). Распространяется бесплатно