Российская Академия Наук

14 сентября – 29 сентября 2026 года

ДАЙДЖЕСТ СМИ

№ 11 (60)



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2026

стр. 2

Новый подход к формированию госзаданий на фундаментальные научные исследования обсудили в РАН

стр. 21

Комиссия РАН по популяризации науки: просвещение в музейном пространстве

стр. 23

Сохранение генетических ресурсов сельскохозяйственных животных. Первое заседание бюро нового отделения РАН

стр. 27

СОДЕРЖАНИЕ

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

2 | МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2026

В Сириусе прошел Российский форум «Микроэлектроника 2026»

На форуме «Микроэлектроника-2026» представили стенды около 140 компаний РФ

Фурсенко рассказал, когда будут первые результаты полигонов в микроэлектронике

Роскосмос рассчитывает, что ракеты «Союз» в 2027 году получат «Эльбрус»

Фальков рассказал о созданных в России молодежных лабораториях

Экспорт радиоэлектронной продукции РФ в I полугодии составил почти $2,9 млрд

В Сириусе назвали главные проблемы подготовки кадров для микроэлектроники

Президент РАН ответил на вопросы молодых учёных ШМУ

СОБЫТИЯ

12 | РАН И РАО ОБСУДИЛИ КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ЗДОРОВЬЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

17 | ПРЕЗИДЕНТ РАН ВСТРЕТИЛСЯ С ГЛАВОЙ МИНСТРОЯ РОССИИ ИРЕКОМ ФАЙЗУЛЛИНЫМ

18 | НАУКОГРАДУ «МУРАВЬЕВ-АМУРСКИЙ» БЫТЬ!

21 | НОВЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ГОСЗАДАНИЙ НА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБСУДИЛИ В РАН

23 | КОМИССИЯ РАН ПО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУКИ: ПРОСВЕЩЕНИЕ В МУЗЕЙНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

25 | СОВЕТ ПО КИИ ОБСУДИЛ РАЗВИТИЕ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ

27 | СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ БЮРО НОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

НОВОСТИ

30 | АКАДЕМИК СЕРГЕЙ ВАВИЛОВ И НАУЧНОЕ СУДНО ПОД ЕГО ИМЕНЕМ УВЕКОВЕЧЕНЫ НА ДНЕ АТЛАНТИКИ

32 | АКАДЕМИК БОРИС КАШИН ПРОКОММЕНТИРОВАЛ ПИСЬМО ВЗБУНТОВАВШИХСЯ ПРОТИВ ИИ МАТЕМАТИКОВ

35 | ГЛАВА РАН СВЯЗАЛ НАПАДЕНИЯ МЕДВЕДЕЙ НА ЛЮДЕЙ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

36 | РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК НА МЕЖДУНАРОДНОМ ФЕСТИВАЛЕ МОЛОДЕЖИ

ИНТЕРВЬЮ

37 | ЛЕЧИТЬ НЕ БОЛЕЗНЬ, А ЧЕЛОВЕКА

40 | В БУДУЩЕМ СМОЖЕМ ВЫРАЩИВАТЬ ИСКУССТВЕННЫЕ ОРГАНЫ

45 | НАУКА — ЭТО ВАЖНАЯ ЧАСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

53 | СОРТА ПРОШЛОГО СПАСАЮТ УРОЖАИ СЕГОДНЯ

59 | ТЕХНОЛОГИИ ПОБЕДИЛИ СВЕРХЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ НА ЗЕМЛЕ

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2026



Наша научная конференция с каждым годом набирает популярность, становится важным событием в жизни российской электронной отрасли. После конференции мы подведём итоги, учтём все пожелания и предложения, высказанные и на пленарном заседании и секциях форума. Мы тесно взаимодействуем с Правительством России, Минпромторгом России, рядом фондов и инвестиционных организаций и совместно проработаем все идеи, озвученные в ходе конференции.

Сегодня микроэлектроника является одним из важнейших направлений, от которого зависит устойчивость критической инфраструктуры, банковской сферы, обороноспособность страны, развитие всех отраслей экономики. Отрадно, что вопросы развития этой отрасли сегодня в центре внимания руководства страны и находятся на особом контроле, а отрасль получает серьёзную поддержку государства.

Красников Геннадий Яковлевич

Председатель Программного комитета Российского форума «Микроэлектроника»,
Руководитель приоритетного технологического направления «Электронные технологии» РФ,
Президент РАН
академик РАН

28.09.2026 Пресс-служба РАН

В СИРИУСЕ ПРОШЕЛ РОССИЙСКИЙ ФОРУМ «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2026»

Двенадцатый Российский форум «Микроэлектроника 2026» прошел с 27 сентября по 3 октября на площадке Научно-технологического университета «Сириус» при поддержке Российской академии наук.



К участникам форума обратился Председатель Правительства Российской Федерации Михаил Мишустин. «Перед отраслью сегодня стоят самые серьёзные задачи. Президент особо подчёркивал необходимость наращивания мер по созданию отечественной технологической платформы в сфере микроэлектроники. Важно усиливать те позиции, где у нас уже есть преимущества, тесно интегрировать работу учёных с компаниями, реальным сектором производства», – в частности, говорилось в видеообращении.

На пленарном заседании форума, состоявшемся 28 сентября, выступили первый заместитель Председателя Правительства Денис Мантуров, президент Российской академии наук Геннадий Красников, помощник Президента России Андрей Фурсенко, Министр промышленности и торговли Антон Алиханов, Министр науки и высшего образования Валерий Фальков, генеральный директор госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Баканов, председатель совета федеральной территории «Сириус», руководитель образовательного фонда «Талант и успех» Елена Шмелёва.

Представители Правительства России, учёные и отраслевое сообщество обсудили планы и перспективы развития российской электронной промышленности, инновационные подходы, научные достижения, а также готовящиеся изменения в государственном регулировании.

Глава Российской академии наук Геннадий Красников рассказал, что, помимо серьёзной деловой программы, форум включает 14 научных секций, в рамках которых подготовлено порядка 1200 докладов по всем направлениям развития микроэлектроники – материалы, оборудование, квантовые технологии, фотонные вычисления, СВЧ и другие темы.

«На площадке форума можно обсудить и взаимодействие с нашими институтами, вопросы, связанные с финансированием со стороны высокотехнологичных компаний, взаимодействие с ФОИВами. Это позволяет каждому участнику насытиться информацией, посмотреть, какие направления есть по квантовым технологиям, по искусственному интеллекту», – рассказал Геннадий Красников.

Каждый год в научной конференции форума принимают активное участие члены Российской академии наук и представители академических институтов. В этом году ожидается участие представителей Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН, Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Института системного программирования им. В.П. Иванникова РАН, Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Института лазерной физики СО РАН, Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра РАН, Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН и других академических учреждений.

Глава РАН отметил, что большую ценность представляет и мероприятия, предваряющие форум. В частности, конференции по полупроводникам и микроэлектронике, Школа молодых учёных. «Школа молодых учёных форума объединила 570 подающих надежды молодых исследователей. Все эти мероприятия позволили собрать предложения, лучшие из которых будут озвучены на нашем форуме», – отметил академик.

Выступая в ходе пленарного заседания, первый заместитель Председателя Правительства Денис Мантуров рассказал о росте отечественной электронной промышленности. «За последние пять лет объём производства отечественной радиоэлектроники почти удвоился, а число позиций в реестре увеличилось в 10 раз. За этими цифрами стоит расширение российского предложения от электронных компонентов до сложных модулей и программно-аппаратных комплексов. Важно, чтобы этот рост укреплял технологический суверенитет отрасли. Для этого ведётся более 100 разработок в области оборудования, материалов и специальной химии, а также средств автоматизированного проектирования. И многие решения уже воплощаются на практике», – отметил в своём выступлении Денис Мантуров.



Параллельно наращиваются компетенции в области материалов и химических продуктов. За последние три года здесь освоено производство порядка 60 критически важных позиций. Ещё примерно столько же наименований должны выйти на рынок к 2029 году. Среди них высокочистые и специальные газы, фоторезисты, антиотражающие покрытия, особо чистые растворители и прекурсоры.

28.09.2026 ТАСС

НА ФОРУМЕ «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА-2026» ПРЕДСТАВИЛИ СТЕНДЫ ОКОЛО 140 КОМПАНИЙ РФ

В мероприятии примут участие свыше 2,5 тыс. специалистов, сообщил председатель правительства Михаил Мишустин

Председатель правительства РФ Михаил Мишустин направил приветственное видеообращение к участникам российского форума «Микроэлектроника-2026». Премьер отметил, что на мероприятии стенды со своими разработками представили порядка 140 отечественных компаний.

«В этом году порядка 140 ведущих российских компаний представили на своих стендах современные технологии и разработки. В том числе сложное промышленное оборудование, инновационные материалы, цифровые системы, программное обеспечение для моделирования физических процессов при проектировании конкурентной электронной продукции», – сказал он.

Как подчеркнул Мишустин, форум проходит в двенадцатый раз. В этом году в научной конференции, дискуссиях и выставке, которые организованы в его рамках, примут участие свыше 2,5 тыс. специалистов, включая экспертов из дружественных государств – Белоруссии, Китая, Индии, Вьетнама, Казахстана.

28.09.2026 ТАСС

ФУРСЕНКО РАССКАЗАЛ, КОГДА БУДУТ ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛИГОНОВ В МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ

Помощник президента РФ ожидает, что это произойдет к концу 2027 года



Экспериментальные полигоны в области микроэлектроники, созданные в РФ, должны показать результаты к концу 2027 года. Об этом на пленарном заседании российского форума «Микроэлектроника 2027» сообщил помощник президента РФ Андрей Фурсенко.

«Сегодня по двум линиям идет работа: по кремниевым технологиям, и соответствующий полигон создается сейчас на базе МИЭТа, и по СВЧ – на базе Физтеха ленинградского, – сказал Фурсенко. – Думаю, надеюсь, что к концу 2027 года мы первые результаты получим».

Говоря о том, какими будут результаты этой работы, советник президента отметил, что это будет не просто факт работы полигонов, проведение исследований, а конкретные образцы. «Причем мне кажется, очень важно, что полученный образец получился не тогда, когда ученые подтвердили, что он соответствует всем запросам, а когда этот образец поместили в изделие, в котором он должен стоять, и это изделие заработало. Это сложная задача, но она очень интересная и в общем она реализуемая», – добавил Фурсенко.

Российский форум «Микроэлектроника 2026» проходит с 27 сентября по 3 октября в научно-технологическом университете «Сириус». Форум с 2015 года служит ключевой российской коммуникационной площадкой для встречи представителей науки, государства и бизнеса с целью обмена знаниями, развития межотраслевых научно-практических и производственных связей и формирования совместных ответов на новые вызовы, укрепляющих технологический суверенитет России.

Как отмечают организаторы, ключевая задача форума – найти решения для трансформации отрасли микроэлектроники от импортозамещения к серийному масштабированию производства и достижению технологического лидерства РФ в области электронно-компонентной базы. Участие в форуме специалистов различных отраслей промышленности способствует установлению полноценного диалога между разработчиками электронной компонентной базы и производителями готовой продукции, что напрямую способствует активному развитию цифровой экономики России.

28.09.2026 ТАСС

РОСКОСМОС РАССЧИТЫВАЕТ, ЧТО РАКЕТЫ «СОЮЗ» В 2027 ГОДУ ПОЛУЧАТ «ЭЛЬБРУС»

Новые российские процессоры доказали свою эффективность в ракете-носителе "Союз-5», отметил гендиректор госкорпорации Дмитрий Баканов

Новые российские процессоры «Эльбрус» доказали свою эффективность в ракете-носителе «Союз-5». Роскосмос рассчитывает, что новые ракеты, запланированные к изготовлению на 2027 год, получат этот процессор, сообщил на пленарной сессии российского форума «Микроэлектроника-2026» генеральный директор госкорпорации Дмитрий Баканов.



«В конце апреля текущего года была запущена принципиально новая ракета-носитель "Союз-5", где в системе управления был применен абсолютно новый отечественный, вместо иностранного, восьмиядерный процессор "Эльбрус", – сказал Баканов. – Работаем над тем, чтобы в следующих двух машинах, которые запланированы для изготовления на 2027 год, также были использованы эти технологии».

Говоря о достоинствах нового процессора, глава Роскосмоса отметил, что при его внедрении стояла задача не просто о замене иностранных комплектующих на отечественные, важно было разработать всю аппаратную и программную часть. «В результате и потребление энергетическое снизилось, и скорость передачи увеличилась, и успешность пуска стала ярким подтверждением правильности выбранного пути», – добавил Баканов.

28.09.2026 ТАСС

ФАЛЬКОВ РАССКАЗАЛ О СОЗДАННЫХ В РОССИИ МОЛОДЕЖНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Министр науки и высшего образования рассказал, что в стране за год построили 70 молодежных лабораторий

Более тысячи молодежных лабораторий было создано в РФ с 2019 года, при этом 70 из них специализируются на микроэлектронике. Об этом сообщил министр науки и высшего образования РФ Валерий Фальков на пленарном заседании форума "«Микроэлектроника 2026».

«Хорошую обратную связь дают еще и молодежные лаборатории. Всего их создано больше тысячи, начиная с 2019 года. Вот 70 лабораторий специализируются на микроэлектронике. Каждая такая лаборатория – это молодые ребята и девушки. Либо уже те, кто защитил кандидатскую, идет на докторскую либо те, кто работает, аспиранты. И во главе такого рода лаборатории каждой тоже молодой ученый – это очень прекрасная возможность», – сказал он.



Фальков добавил, что лаборатории, созданные в университетах, это не только метод решения кадровых вопросов. «И это [общение молодых специалистов между собой] сказывается на качестве образования», – добавил он.

28.09.2026 ТАСС

ЭКСПОРТ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОДУКЦИИ РФ В I ПОЛУГОДИИ СОСТАВИЛ ПОЧТИ $2,9 МЛРД

По словам главы Минпромторга России Антона Алиханова, это больше половины объема экспорта за 2025 год



Объем экспорта российской радиоэлектронной продукции за январь - июнь 2026 года составил почти $2,9 млрд, это больше половины объема экспорта за 2025 год. Об этом журналистам сообщил глава Минпромторга России Антон Алиханов на полях форума «Микроэлектроника».

«По экспорту за первое полугодие – почти $2,9 млрд, или около 220 млрд рублей. Это уже больше половины того, что мы экспортировали за весь 2025 год. А 2025-й сам был выше 2024-го почти на четверть. Российскую электронику покупают, и покупают все больше», – сказал он.

За семь месяцев 2026 года радиоэлектронная промышленность произвела продукции на 2,3 трлн рублей. «Для сравнения: за весь 2025 год – более 4 трлн, в 2024-м – 3,6 трлн рублей. В течение этого года производство стабильно наращивалось: в июне выпустили продукции на 419 млрд рублей – это вдвое больше, чем в январе», – подчеркнул министр.

28.09.2026 ТАСС

В СИРИУСЕ НАЗВАЛИ ГЛАВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

По словам председателя совета федеральной территории Елены Шмелевой, это отсутствие устойчивых связей в цепочке между школьником, студентом, разработчиком и производителем серийного продукта

Отсутствие устойчивых связей в цепочке между школьником, студентом, разработчиком и производителем серийного продукта является главной проблемой в подготовке кадров для отрасли российской микроэлектроники. На это указала руководитель фонда «Талант и успех», председатель совета федеральной территории Сириус Елена Шмелева на пленарном заседании форума «Микроэлектроника 2026».

По данным Минпромторга, которые привела Шмелева, в сфере микроэлектроники нехватка кадров оценивается в 5,5 тыс. специалистов. При этом МИЭТ указывает на дефицит в отрасли в 21 тыс. специалистов, а Сбер – в 50 тыс. специалистов к 2030 году.

«Самая главная проблема [нехватки кадров в сфере микроэлектроники] – это компетенции и разрыв цепочки "школьник, студент, разработчик и серийный продукт". Это происходит потому, чего ж тут греха таить, потому что молодой инженер, молодой исследователь, практически не имеет доступа к реальному проектированию», – сказала Шмелева.

По ее словам, сегодня компетенции специалистов важнее их количества. Кроме того, отметила Шмелева, нужны кадры, которые могут нестандартно подходить к решению задач.



28.09.2026 Пресс-служба РАН

ПРЕЗИДЕНТ РАН ОТВЕТИЛ НА ВОПРОСЫ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ ШМУ

В ходе круглого стола «Актуальные задачи микроэлектроники», организованного в рамках Школы молодых учёных форума «Микроэлектроника», президент РАН академик Геннадий Красников и министр науки и высшего образования Российской Федерации Валерий Фальков ответили на вопросы сотрудников и руководителей молодёжных лабораторий. Наибольший интерес вызвали темы использования технологий искусственного интеллекта при подготовке научных статей и диссертаций, роли числа публикаций и индекса Хирша в оценке эффективности работы учёного, поддержки молодых исследователей и другие. Модератором встречи выступил директор Института квантовых технологий Московского физико-технического института член-корреспондент РАН Виктор Иванов.



Отвечая на вопрос о создании единой федеральной платформы, агрегирующей доступные вычислительные мощности разных вузов и научных институтов, Геннадий Красников отметил, что появление такого центра коллективного пользования требует дополнительного поиска ресурсов, однако на повестке уже стоит оснащение институтов большими мощностями под вычисления, приближающиеся к петафлопной производительности. «Мы идём по другому пути – пути формирования больших баз данных. Главная задача – чтобы все научные коллективы имели к ним доступ и они не были собственностью одного института», – рассказал академик.

Говоря об использовании генеративного искусственного интеллекта при подготовке научных статей и диссертаций, глава РАН отметил, что метод машинной обработки существует давно, и за счёт прогресса в области вычислительной техники и микроэлектроники он становится быстрее, но серьёзного фазового перехода академик не видит. «Мы считаем, что сегодня машинное обучение и искусственный интеллект – не помощник, а напарник исследователя. И это нормальное явление. Но не изменилась точка зрения в вопросе заимствования – статья не должна быть комбинацией заимствований», – сказал он.

Геннадий Красников также затронул вопрос системы KPI (число публикаций, индекс Хирша, гранты) для молодых учёных, работающих в прикладных инженерных областях, отметив, что эффективность исследователя должно определять научное сообщество, а не только показатели. «Всё, что касается диссертаций, – квалификационная работа, где человек показывает, что может ставить и решать научные задачи. Как и в любой коллективной работе, там должны быть определённые показатели. А с точки зрения оценки учёного у нас более широкий подход. На первое место научное сообщество ставит то, что учёный действительно сделал, какую работу провёл. И мы оцениваем цитируемость как дополнительную информацию при принятии решений», – пояснил академик.



22.09.2026 Пресс-служба РАН

РАН И РАО ОБСУДИЛИ КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ЗДОРОВЬЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ



Совместное заседание президиумов Российской академии наук и Российской академии образования, посвящённое приоритетным направлениям научных исследований в сфере здоровья и образования детей, подростков и молодёжи, состоялось 22 сентября в Москве. Участники обсудили широкий круг тем – от психологического сопровождения высшего образования и демографических вызовов до санитарно-эпидемиологического благополучия школьников, влияния цифровой среды на когнитивное развитие подростков и поддержки детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью.



ВРУЧЕНИЕ ОРДЕНА ПОЧЁТА И ДОКЛАД ЛАУРЕАТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ

Сегодня президент РАН академик Геннадий Красников вручил директору Института космических исследований РАН академику Анатолию Петруковичу орден Почёта за заслуги в научной деятельности и многолетнюю добросовестную работу, которым его удостоил Президент Российской Федерации Владимир Путин. «Эта награда – символ эффективного участия Академии в космической деятельности. Это не только научный, но и прикладной космос, стратегическое планирование», – сказал Анатолий Петрукович, выразив надежду, что наработанный в отрасли опыт может быть применим и в других областях.

Кроме того, в ходе заседания с докладом выступил лауреат Государственной премии Российской Федерации за выдающиеся достижения в области гуманитарной деятельности ректор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова академик Виктор Садовничий. «Моя жизнь непрерывно связана с Московским университетом», – заявил академик. В своём сообщении он подчеркнул, что МГУ на протяжении всей истории хранит верность миссии служения обществу, уделяя особое внимание гуманитарной деятельности. Среди проектов, ставших основанием для получения премии, академик перечислил разработку Стратегии развития образования в Российской Федерации, 19 лет работы Российского совета олимпиад школьников, форумы ректоров и научно-образовательные форумы университетов России и зарубежных стран, Московский международный рейтинг «Три миссии университета», организацию фестивалей «Наука 0+» и другие.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ЗДОРОВЬЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ



Переходя к научной повестке, академик РАН Геннадий Онищенко зачитал приветствие главы Российской академии образования Ольги Васильевой, в котором основополагающим направлением деятельности Координационного совета РАН и РАО названо объединение усилий. «Укрепление здоровья и повышение благополучия людей, создание возможностей для реализации потенциала каждого человека и комфортной безопасной среды для жизни – это приоритеты, определяющие тематику научных работ в сфере здоровья и образования детей, подростков и молодёжи. Для достижения этих целей необходимы прикладные исследования – от изучения закономерностей обучения и решения проблем инклюзивного образования до технологий сохранения психического и физического здо-

ровья. Российская академия образования и Российская академия наук вместе ведут эту важную работу, и наш общий долг – продолжить взаимодействие учёных и специалистов в сфере образования и здравоохранения, обеспечить внедрение научных данных в систему обучения и здоровьесбережения. Это укрепит благополучие подрастающего поколения», – говорится в обращении.

Вице-президент РАН академик Михаил Пирадов затронул демографическую проблематику: «Демография является одной из самых болевых точек развитых стран мира. Дело не в количестве рождаемости». Он привёл данные исследования с участием 34 тысяч европейских жителей, которое показало, что люди, родившиеся с 1930 по 1980 год, имеют уровень интеллекта в среднем на 29 пунктов выше, чем родившиеся после 1980 года. «Поэтому вопросы, связанные не только с физическим развитием и рождаемостью, но и уровнем интеллекта родившихся детей, безусловно, являются основными. И роль Координационного совета РАН и РАО весьма велика», – подчеркнул Михаил Пирадов. Он пояснил, что основная деятельность совета – это совместные экспертизы проектов, где физическое здоровье тесно соединено с когнитивным здоровьем детей. «Экспертиза важна, но не менее важны и совместные исследования», – добавил академик.



Тему «Научные основы развития психологического сопровождения высшего образования в Российской Федерации» представила академик РАО Татьяна Тихомирова. Она отметила, что на фоне повышения числа тревожных расстройств и депрессии среди молодёжи в 2021 году Российская академия образования выступила инициатором организации системы психологического сопровождения высшего образования. Среди задач Федерального ресурсного центра психологической службы в системе высшего образования РАО – координация и мониторинг деятельности психологических служб, методическое обеспечение, психологическое консультирование, супервизия и кадровая поддержка психологов, а также научные исследования в интересах развития психологического сопровождения высшего образования.



«Наши учёные дают возможность психологам-практикам применять надёжные психодиагностические инструменты, современные нормативные данные по ряду психологических признаков с пороговыми значениями, большие данные о групповой уникальности проявления признаков психологического благополучия или неблагополучия в зависимости от стратегии поступления, направления, пола», – говорится в докладе. Основным результатом она назвала появление более 20 служб в российских вузах. «За последние два года проведено 140 тысяч консультаций, важно, что снижается стигматизация обращений к психологам, вузовские руководители согласны с тем, что психологические службы и работа психологов очень важны. Мы видим положительную динамику, отклик, требуется в дальнейшем развить кадровый потенциал психологической службы вуза», – заключила Татьяна Тихомирова.

По словам академика РАН Лейлы Намазовой-Барановой, программирование когнитивного и личностного потенциала человека начинается с раннего детства. «Сегодня все страны работают над формированием здорового и активного долголетия. Но мы должны понимать, что эти процессы начинаются с детства. Программирование здоровья начинается с момента зачатия или даже до момента зачатия и в течение первых 1000 дней жизни. Если изначально запрограммировать здоровье правильно, то человек пройдёт здоровым через десятилетия. Но если что-то пойдёт не так в детстве, программирование нарушится, и это приведёт к тому, что ребёнок войдёт во взрослую жизнь с болезнью», – сказала академик.



Важным механизмом в области защиты когнитивного здоровья россиян должна быть политика в области государственной образовательной системы, резюмировала Лейла Намазова-Баранова, отметив роль Координационного совета РАН и РАО. «Детство имеет гораздо больший вклад в события будущего, исходя из чего нужно выстраивать и научные исследования», – подчеркнула она.

Академик РАН Оксана Драпкина проиллюстрировала сотрудничество двух академий на примере проекта «От школьника до академика». Он предполагает вовлечение учащихся 1–11 классов общеобразовательных учреждений в научную деятельность в области профилактической медицины, сохранения здоровья и здорового образа жизни. Проект призван поддержать индивидуальные научные траектории учащихся, сформировать у школьников ответственное отношение к здоровью и стать площадкой для обмена мнениями школьников из всех регионов России.

Докладывая о санитарно-эпидемиологическом благополучии детей, член-корреспондент РАН Ольга Милушкина перечислила факторы риска нарушения здоровья школьников: недостаточный уровень двигательной активности, недостаточная длительность пребывания на свежем воздухе, высокая суммарная продолжительность использования электронных устройств, недостаточность ночного сна, повышенный уровень тревожности. Передовые технологии первичной профилактики, по её словам, ставят новые задачи: предотвращение возникновения заболеваний и устранение факторов риска задолго до появления первых клинических симптомов. Среди таких инструментов – эпигенетический мониторинг, включающий оценку влияния образа жизни на активность генов, тесты на «биологический возраст» и метилирование ДНК, помогающие скорректировать привычки до того, как изменения на клеточном уровне приведут к патологии, «умные» устройства (часы, одежда, датчики движения), трекеры привычек (чек-листы), кабинет охраны зрения (аппарат цветоимпульсной стимуляции с биологической обратной связью «АСИР», мультимедийная установка для проведения тренировок с использованием очков LaserVision).

О системе психолого-педагогического сопровождения образования детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью рассказала академик РАО Светлана Лазуренко. Она привела численность обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в Российской Федерации (1 215 659 человек) и назвала профессиональное образование и обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью отдельным стратегическим направлением развития образования на период до



2030 года. Важными научными направлениями исследований в этой области академик РАО назвала изучение закономерностей формирования психического развития детей с хроническими болезнями, факторов и условий, оказывающих непосредственное влияние на процесс становления детской личности, и разработку технологий психолого-педагогического сопровождения и социальной адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья в разных институциональных условиях, подготовку специалистов психолого-педагогического профиля для педиатрической практики.

Академик РАН Александр Румянцев напомнил о практике госпитальных школ, которые помогают детям, находящимся на длительном лечении в больницах, не терять связь со школой, продолжать учиться, развиваться и не отставать от программы. «Почти пять тысяч учителей в Российской Федерации заняты этой проблемой. У нас есть примеры, когда мы, сотрудничая с педагогами и психологами, выполняем эту работу», – сказал он.

В ходе дискуссии академик РАН Лев Зелёный предложил в тесном сотрудничестве РАН и РАО вернуться к практике преподавания астрономии в школах, отметив, что наряду с историей это может быть элементом патриотического воспитания. «Понимание места человека в мире даёт ему психологическую устойчивость, это важное условие мироощущения молодого человека», – пояснил учёный.

Заместитель министра здравоохранения Российской Федерации Татьяна Семёнова поблагодарила Российскую академию наук, что вопросы здоровья, психологического благополучия и образовательной успешности детей и молодёжи рассматриваются сегодня в единой логике и вместе с Российской академией образования. «Для Минздрава России это принципиально. Здоровье ребёнка формируется не только в медицинской организации. Оно формируется в семье, в детском саду, в школе, в колледже, в университете, в той среде, где ребёнок учится, общается и взрослеет», – сказала она. По её словам, здоровье и образовательная успешность ребёнка должны рассматриваться как единый результат работы системы здравоохранения, образования, социальной защиты семьи и научного сообщества, а практический приоритет – переход к непрерывному сопровождению ребёнка и молодого человека, основанный на раннем выявлении рисков.



Президент РАН академик Геннадий Красников, подводя итоги заседания, подчеркнул, что совместная работа двух академий должна быть оформлена в качестве конкретных рекомендаций. «Наша задача – сформулировать чёткую научную позицию по самым острым вопросам здоровья и образования детей и донести её до главы государства», – сказал он. Академик призвал коллег внести замечания в проект постановления, чтобы итоговый документ отражал консолидированную позицию научного сообщества, и выразил готовность вернуться к комплексному рассмотрению темы здоровья детей, если это потребуется для выработки предложений по наиболее острым моментам.



25.09.2026 Пресс-служба РАН

ПРЕЗИДЕНТ РАН ВСТРЕТИЛСЯ С ГЛАВОЙ МИНСТРОЯ РОССИИ ИРЕКОМ ФАЙЗУЛЛИНЫМ

Рабочая встреча состоялась 25 сентября 2026 года. Ключевыми темами обсуждения стали капитальный ремонт здания Президиума РАН на Ленинском проспекте в Москве, развитие научно-технологического потенциала строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.

В центре внимания встречи – ход реконструкции здания Президиума РАН в Москве. Государственным заказчиком работ выступает ППК «Единый заказчик». Объект является знаковым примером сочетания сохранения наследия и применения современных решений.

Комплексное обновление всего архитектурного ансамбля, построенного в 70–90-х годах XX века, станет первым капитальным ремонтом за всю историю эксплуатации. Проект реализуется с сохранением исторического облика и первоначальных архитектурных концепций при использовании современных материалов и технологий. Особенность проекта заключается в уникальной структуре ансамбля – комплекса разноплановых зданий, объединённых общими коммуникационными пространствами.

Отдельное внимание уделили вопросам развития и перспективам сотрудничества в сфере науки и технологий – в части сохранения научного потенциала, внедрения перспективных разработок и практического применения результатов исследований в строительстве и ЖКХ.

Совместная работа Минстроя России и Российской академии наук является системной и направлена на синхронизацию отраслевой практики с научными исследованиями, внедрение передовых разработок в строительство и ЖКХ, а также подготовку научной базы для решения стратегических задач отрасли.

17.09.2026 Газета «Поиск»

Анна Бондаренко

НАУКОГРАДУ «МУРАВЬЕВ-АМУРСКИЙ» БЫТЬ!

СОГЛАШЕНИЯ, ПОДПИСАННЫЕ НА ВЭФ-2026 ДВО РАН, ПОМОГУТ ВНЕДРЕНИЮ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК В ПРАКТИКУ.



На Восточном экономическом форуме, прошедшем в начале сентября во Владивостоке, состоялись две сессии, организованные Российской академией наук с учетом предложений Дальневосточного отделения РАН. Кроме того, Дальневосточное отделение подписало несколько соглашений – о намерениях и сотрудничестве. Как заметил вице-президент РАН, председатель ДВО РАН академик Юрий КУЛЬЧИН, отделение приняло активное и очень продуктивное участие в работе этой международной площадки.

– Юрий Николаевич, на ВЭФ-2026 ДВО РАН подписало 7 соглашений. Можете выделить главные из них?

– Абсолютно все они важны для нас. Но одно из самых громких, заинтересовавших как ученых, так и людей, далеких от науки, - подписанное с Корпорацией развития Дальнего Востока и Арктики (КРДВ) соглашение о намерениях построить Академгородок мирового уровня для институтов ДВО РАН. Это действительно масштабный, если не сказать – грандиозный, проект. «Тихоокеанская научно-технологическая долина «Муравьев-Амурский»», или, как мы говорим, наукоград, должна разместиться в новом городе-спутнике Владивостока на площади в 200 гектаров. Предварительный объем инвестиций – 75 миллиардов рублей.

Когда мы работали над концепцией проекта, то, конечно, смотрели в сторону знаменитого Новосибирского Академгородка. У нас во Владивостоке создать такой не удалось. В 1970-е годы, когда для строительства научных учреждений Дальневосточного научного центра, тогда еще филиала СО РАН, была выделена земля в пригороде, выяснилось, что никакой единой территории нет. Там было много частных домов, возникли проблемы с инфраструктурой. В результате здания построили фактически где пришлось.

А сейчас это вообще престижный район, и между нашими институтами возводят многоэтажки. К тому же за прошедшие полвека устарели и сами здания, и их начинка – наука уже работает по-другому! Исследования междисциплинарные, все направления переплетаются и дополняют друг друга. Даже технически ученым нужна возможность быстро попадать из одного института в другой, из одной лаборатории в другую.

Мы хотим сделать единый научно-инновационный комплекс из академических институтов, лабораторной и опытно-экспериментальной инфраструктуры, центров коллективного пользования. Мы заложили в проект создание академического университета для магистрантов и аспирантов. Рядом разместятся общественные пространства, социальная инфраструктура. Это будет научный кластер со всеми условиями для проведения фундаментально-прикладных исследований, кооперации ученых, создания самых передовых разработок.

В его состав войдут 11 действующих институтов ДВО РАН и 4 новых, ориентированных на перспективные направления исследований по специфике Дальнего Востока: Институт Мирового океана и освоения морских ресурсов, институты материаловедения, биомедицины и физики.

Нас поддержали РАН, КРДВ, Минвостокразвития РФ, Минобр¬науки РФ, правительство Приморского края, администрация Владивостока.

– Наукоград – дело будущего, будем надеяться, что недалекого, но сегодня перед страной стоит задача обеспечить внедрение научных разработок в реальный сектор.

– В институтах, научных центрах огромное количество разработок, которые можно и нужно внедрять в реальное производство, однако этот этап зачастую самый сложный, он даже получил название «долина смерти»: разработки, новые технологии нашими учеными созданы, но донести их до бизнеса пока не получается.

Соглашение ДВО РАН с Фондом развития Инновационного научно-технологического центра «Русский» и АО «Управляющая компания ИНТЦ “Русский”» подразумевает, что нами будет выстроен новый механизм взаимодействия науки и технологического бизнеса. Фонд развития ИНТЦ будет собирать запросы бизнеса и направлять их в ДВО РАН. А ДВО РАН, в свою очередь, станет координатором: будет подключать профильные институты, лаборатории и экспертов. Встречная работа будет организована с перспективными разработками институтов. Мы предоставим перечень перспективных для коммерциализации научных результатов ИНТЦ «Русский» и их компаниям-резидентам.

– Уже несколько лет ДВО РАН плотно сотрудничает с дальневосточными регионами. В Приморском крае по поручению Президента России и при поддержке губернатора создан Дальневосточный природно-климатический центр (ДПКЦ), идет сотрудничество с Сахалинской областью, Хабаровским краем. Что нового на этом поле?

– Дальневосточному климатическому центру уже удалось решить ряд задач: наши ученые создали автоматизированную технологию для мониторинга тропических цикло-

нов в реальном времени, провели детальную оценку трендов по осадкам и температуре, разрабатывается комплексная система для анализа данных мониторинга и прогнозирования климатических последствий именно для Приморья. В качестве одного из полигонов, где мы начали тестировать свои разработки, выбрана река Раздольная, разливы которой часто приводят к серьезным наводнениям в Уссурийске. Сотрудники центра нашли недорогое и эффективное решение: построить по старому руслу реки обводной канал, который разделит потоки.

Кстати, на ВЭФ-2026 мы подписали важное соглашение с правительством Республики Саха (Якутия) о создании там отделения нашего климатического центра. В Якутии мы планируем сосредоточиться на прикладных исследованиях в области мерзлотоведения, которые имеют особое значение для республики. Уже ясно, что вечная мерзлота отступает, но в наших арктических регионах на ней построены целые города, поэтому важно опираться на научные данные при принятии практических решений. Это очень интересная и многогранная задача, решение которой имеет стратегическое значение для развития всего Дальнего Востока.

Что касается Сахалинской области, то мы подписали уже третье соглашение о сотрудничестве с этим регионом. Новый документ стал закономерным продолжением продуктивной работы по первым двум. Дальневосточное отделение РАН по заказу регионального правительства провело комплексный анализ научно-технологических приоритетов области и определило ключевые направления: минеральные ресурсы, энергетика, беспилотные системы, роботизированные решения для шельфа, искусственный интеллект, биотехнологии, марикультура и здравоохранение.

Появляются конкретные проекты по этим направлениям, работы все больше, она переходит на новый уровень, становится плотнее и интенсивнее, но нам мешает расстояние. Поэтому совместно с губернатором основного региона было принято решение открыть в Южно-Сахалинске представительство ДВО РАН.

Кроме того, для развития новых отраслей экономики Сахалину требуются кадры, и мы готовы в этом помочь. На ВЭФ подписаны соглашения между ДВО РАН, Сахалинским государственным университетом и двумя институтами ДВО РАН – Институтом автоматики и процессов управления и Тихоокеанским институтом биоорганической химии. В вузе появятся направления по искусственному интеллекту, робототехнике, обработке данных, биотехнологий.

– Давайте вернемся к Арктике. Сегодня мы вплотную подошли к новому витку развития арктической логистики. Ясны угрозы и вызовы. Чем ответит наука?

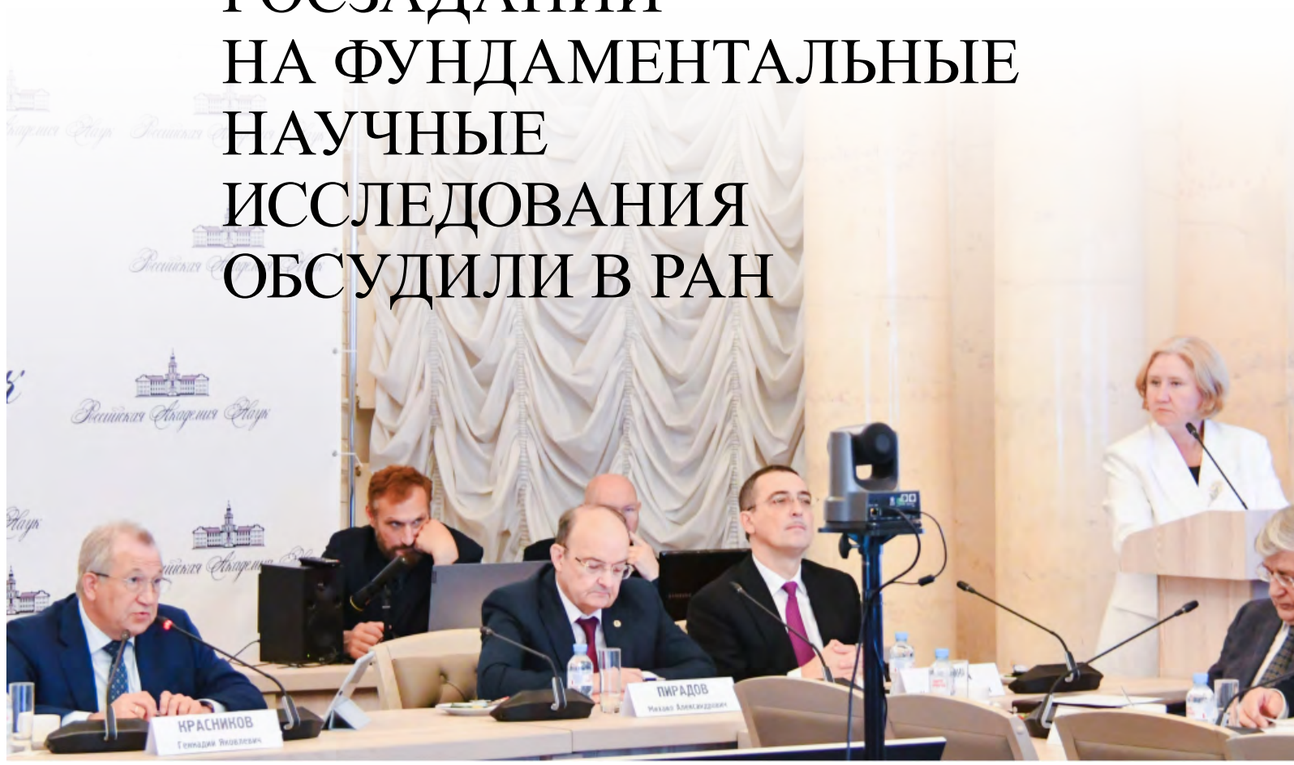
– Мы понимаем и принимаем эти вызовы, у нас есть практические решения. Мы договорились с холдингом «СИБЕР» госкорпорации «Ростех» о сотрудничестве в области беспилотных технологий. Для Дальнего Востока и Северного морского пути характерны свои, порой пересекающиеся сложности в сфере защиты судов, портовой инфраструктуры и акватории.

Поэтому нужно создавать современные системы мониторинга, основанные на разработке сетецентрических систем, когда разрозненные средства – БПЛА, надводные и подводные аппараты, наземные датчики - объединяются в единую сеть для непрерывного контроля и быстрого реагирования. Подписывая соглашение с холдингом «СИБЕР», мы рассчитываем на скорейшее внедрение разработок институтов Дальневосточного отделения РАН в практическую плоскость для решения этой важной стратегической проблемы.

Все, о чем мы говорили, сходится в одной точке: это работа на то, чтобы Дальний Восток стал регионом с развитой наукой, одним из мировых центров научно-технологического развития, площадкой для решения глобальных вызовов. Дальневосточное отделение РАН готово встать в авангарде изменений.

23.09.2026 Пресс-служба РАН

НОВЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ГОСЗАДАНИЙ НА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБСУДИЛИ В РАН



Новую модель формированию государственного задания на фундаментальные и поисковые исследования, а также участие в этом процессе тематических отделений РАН обсудили в ходе встречи академиков-секретарей с президентом Российской академии наук. Мероприятие прошло 22 сентября 2026 года в Александринском дворце.

В начале встречи президент РАН академик Геннадий Красников подчеркнул, что переход РАН к формированию государственного задания научным организациям на фундаментальные исследования означает принципиально новый подход и новую, активную роль тематических отделений в этом процессе. Главная задача механизма – повысить эффективность ПФНИ, приблизиться к стопроцентному охвату ожидаемых научных результатов.

Ранее функция Академии наук сводилась в основном к экспертизе государственного задания, а охват ожидаемых научных результатов был весьма невысоким. Так, в 2023 году научными организациями был выбран только 31 процент ожидаемых научных результатов. При этом на один ожидаемый результат приходилось до 50 научных организаций. В этой связи Российская академия наук предприняла ряд мер, в том числе увеличив количество времени на проработку и формирование государственного задания. Об этих мерах, в частности, говорилось в ходе Общего собрания членов Российской академии наук в мае 2026 года.

Процесс формирования государственного задания на 2028 год для научных учреждений по новой модели начался в сентябре. Весь цикл его формирования охватывает период с сентября 2026 года по январь 2028 года.

Подробнее о механизме и сроках этой работы рассказала начальник Управления научно-методического руководства и экспертной деятельности РАН Екатерина Журавлёва. Она напомнила, что сам процесс начинается с формирования научного содержания госзадания. В ноябре 2026 года научные организации и секции Координационного совета ПФНИ актуализируют и формируют ожидаемые результаты на 2028 год. В декабре они утверждаются в рамках детализированного плана Координационным советом ПФНИ. В период с января по март 2027 года федеральные органы исполнительной власти и научные организации формируют проекты тем исследований.

Второй этап процесса предполагает принятие бюджетных и управленческих решений. Так, в апреле–мае 2027 года Российская академия наук проводит экспертизу проектов тем, оценивая соответствие научного содержания тем утверждённым ожидаемым результатам. 31 мая РАН выдаёт заключение о целесообразности финансирования проектов тем. В соответствии с Правилами, утверждёнными постановлением Правительства России от 30 декабря 2018 года, именно РАН определяет целесообразность финансирования тем научных исследований за счёт средств федерального бюджета Российской Федерации. Затем, исходя из заключения Академии наук, в декабре 2027 года – январе 2028 года происходит утверждение государственного задания на проведение научных исследований со стороны ГРБС.

Докладчик также обратила внимание, что в настоящее время работа ведётся одновременно по двум детализированным планам. Первый, утверждённый в 2025 году, охватывает 6 областей науки и 5979 ожидаемых результатов, он не подлежит актуализации и к 2030 году будет исчерпан.

Начиная с 2027 года работа будет также вестись по утверждённому в 2026 году плану, который охватывает 9 областей науки и 9552 ожидаемых результата. Он, в свою очередь, будет актуализироваться, и к 2030 году работа будет вестись по единому плану. При этом часть результатов, сформулированных в настоящее время в обоих документах, совпадает. Таким образом обеспечивается преемственность между ними.

Внедрение нового механизма формирования госзадания, по словам Екатерины Журавлёвой, уже принесло положительный эффект с точки зрения повышения эффективности ПФНИ и увеличения охвата тем исследований: на 2027 год «выбран» почти 91 процент из новых тем исследований.

Другим вопросом, поднятым на встрече, стали контакты РАН с международными научными союзами. При сложностях, возникающих в том числе с оплатой членских взносов, взаимодействие с целым рядом международных научных организаций по линии тематических отделений продолжается. Участники также обсудили механизм взаимодействия с квалифицированными заказчиками на фундаментальные научные исследования, ход ремонтных работ в главном здании РАН на Ленинском проспекте и другие темы.

Встречи президента РАН с академиками-секретарями тематических отделений проходят регулярно. Они помогают синхронизировать работу между учёными отделений, в оперативном режиме получить рекомендации и разъяснения.

22.09.2026 Пресс-служба РАН

КОМИССИЯ РАН ПО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУКИ: ПРОСВЕЩЕНИЕ В МУЗЕЙНОМ ПРОСТРАНСТВЕ



Заседание Комиссии РАН по популяризации науки под председательством академика РАН Владимира Иванова прошло 21 сентября 2026 года в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН. Темой встречи стала популяризация науки в музейном деле: эксперты поделились опытом организации научных экспозиций и выработали рекомендации по популяризации науки через выставочные форматы.

«Музейная деятельность как инструмент научной популяризации обладает большим потенциалом. Использование этого инструмента традиционно опирается на постоянную совместную работу учёных и кураторов, направленную на формирование в обществе позитивного отношения к науке и ее современным достижениям», – сказал во вступительном слове академик Владимир Иванов.

Как отметил директор Палеонтологического института им. А.А. Борисяка академик Алексей Лопатин, музеи – оплот популяризации науки во всём мире. «Это всегда хорошо понимали в нашей стране. До реформы 2013 года в Академии наук функционировал Музейный совет, объединявший как крупные музеи, такие как Кунсткамера, так и небольшие институтские музеи и музеи научных станций. Всего их было больше 120», – рассказал академик. Он также добавил, что Палеонтологический институт – единственное специализированное палеонтологическое учреждение в стране, которое проводит около 40 экспедиций в год. Музей института посещают 300 тысяч человек в год, большая часть из которых дети школьного и дошкольного возраста. «Главное, что они на всю жизнь сохраняют правильное отношение к научному познанию мира. Смысл нашей работы во многом определяется именно этим», – заключил Алексей Лопатин.

Открывая серию докладов, член-корреспондент РАН Александр Гасников презентовал концепцию центра популяризации науки и технологий – будущего музея науки в Казани, призванного стать крупнейшим в России.

Руководитель пресс-службы Института космических исследований РАН Ольга Закутняя поделилась подробностями организации музея, посвящённого достижениям советской космической науки. Первая выставка была открыта 4 октября 2007 – в год 50-летия запуска Первого искусственного спутника Земли. Большая часть макетов космических аппаратов, составляющих фонд музея, передана из Выставочного центра РАН, в частности, макеты КА «Прогноз», «Луноход-1» и «Луна-16». Пять экспонатов выставочного зала ИКИ РАН удостоены звания «Памятник науки и техники России». Экскурсии проходят для школьников и организованных групп. Попасть в музей можно в дни открытых дверей, которые проводятся два раза в год, ближайший – уже 3 октября. Напомним, выставочное пространство ИКИ РАН является точкой маршрута «Москва космическая» проекта Российской академии наук «Наукоград Москва».

Говоря о расширении каналов популяризации науки, начальник Управления научно-информационной деятельности РАН и взаимодействия с научно-образовательным сообществом Евгений Голубев предложил обсудить создание в рамках Единого государственного перечня научных изданий отдельной группы научно-популярных изданий.

Учёный секретарь Государственного научно-исследовательского института реставрации Анастасия Макарова подчеркнула значимость интеграции научных достижений в реставрационную работу музеев. Она напомнила, что Всесоюзная центральная научно-исследовательская лаборатория по консервации и реставрации музейных ценностей призвана объединить труд реставраторов-практиков и учёных: биологов, химиков, физиков. «С момента создания лаборатории ведётся научно-исследовательская деятельность по изучению существующих и разработке новых реставрационных материалов. Самое сильное направление в этой области – это исследование красок, которыми работали отечественные и мировые живописцы. Эти работы позволяют накапливать базу для научной экспертизы произведений живописи, благодаря чему мы можем с той или иной степенью достоверности говорить об их подлинности, либо же наоборот, о фальсификации», – подчеркнула Анастасия Макарова. Она напомнила о наиболее известных работах института: мониторинг состояния сохранности росписи Дионисия 1502 года в соборе Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря, исследование и реставрация иконы «Пётр и Павел» XI века из Новгородского музея-заповедника; разработка методики реставрации порталов Архангельского собора Московского Кремля; реставрация Знамени Победы. Кроме того, по обращению Президиума РАН в следующем году институт планирует начать исследование объектов в Александринском дворце. «К вопросу популяризации науки в музейном деле. Для нас она лежит несколько в иной плоскости, а именно в стремлении донести до музейного сообщества, что с привлечением методов естественных наук можно многое узнать о музейных предметах: получить информацию о материалах, о технике исполнения. И попробовать предотвратить те разрушения, которые могут возникать в их материальной или физической структуре», – резюмировала Анастасия Макарова.

В свою очередь, руководитель отдела научной коммуникации Института физиологии им. И.П. Павлова РАН Ирина Актуганова представила опыт создания успешного научно-популярного музея на территории академического института. Павловские Колтуши – первый Академгородок в Советском Союзе, созданный нобелевским лауреатом Иваном Павловым в первой трети XX века. Он расположен в 20 км от центра Петербурга. С 1990 года объект имеет статус наследия ЮНЕСКО, с 2024 года – памятника науки и культуры федерального значения. «История школы Павлова интерпретирована художниками. Так искусство помогает науке понять себя», – сказала она.

Завершая встречу, член-корреспондент РАН Андрей Наумов рассказал об интерактивном музее «Физическая кунсткамера» при Троицком доме учёных РАН. «Это точка притяжения для школьников, идея которой – демонстрационные эксперименты с обратной связью, знакомство с научными институтами, учёными и регулярная работа со школами. Сегодня музей – это два зала, более 140 экспонатов, 3500 посетителей и 200 экскурсий в год», – сообщил Андрей Наумов.

17.09.2026 Пресс-служба РАН

СОВЕТ ПО КИИ ОБСУДИЛ РАЗВИТИЕ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ

Заседание Совета по развитию решений в сфере критической информационной инфраструктуры под председательством президента РАН академика Геннадия Красникова состоялось 16 сентября 2026 года в Москве. Главной темой встречи стали планы и проекты развития технологического суверенитета в области спутниковой связи для автономных систем.

Системы спутниковой связи становятся не только элементом инфраструктуры ракетно-космической отрасли, беспилотного транспорта, но связующим звеном, обеспечивающим устойчивое функционирование стратегических отраслей, таких как транспорт, связь, энергетика и другие. Как отметил заместитель начальника центра автоматических космических систем и комплексов АО «ЦНИИмаш» Дмитрий Исков, главными потребностями современных автономных систем являются обеспечение непрерывного глобального покрытия, минимальной задержки сигнала и высокой пропускной способности для передачи видеопотоков.



Говоря о доверенных системах передачи данных, начальник отдела проектирования, разработки и системной интеграции наземных комплексов связи предприятия АО «РЕШЕТНЁВ» Роман Кургузов рассказал о гибридной системе связи, обеспечивающей доверенные каналы управления, навигации и передачи целевой информации от автономного транспорта. По его словам, один канал не гарантирует управляемость, навигационную целостность и доставку полезной информации. В гибридной же системе критические потоки изолируются, а маршрутизация определяется политикой доверия, а не только уровнем сигнала. «Целевая информация передается адаптивно и диверсифицированно. Ядро сети связи определяет оптимальные маршруты по многофакторным критериям, включая доверие к каналу связи, его надёжности и стабильности», – подытожил докладчик, предложив выступить квалифицированным заказчиком системы Министерству цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

Приоритетные задачи развития спутниковой связи для автономных систем обозначил генеральный директор Фонда НТИ Вадим Медведев. Он сообщил, что неотъемлемый элемент технологического суверенитета России – бесшовное цифровое небо. Это модель поэтапного построения системы взаимодействия технологий, сервисов и устройств на всех уровнях воздушного и космического пространства. «Эра автономной авиации будет иметь инфраструктуру, построенную на принципах цифрового двойника неба, сквозные стандарты связи, которые позволят „подхватывать“ связь разным типам устройств», – сказано в докладе.

Директор направления «Единая система идентификации автономного транспорта» АО «ГЛОНАСС» Сергей Кукарев поделился опытом реализации защищенной связи для автономных систем, рассказав о работе над единой системой идентификации. Она призвана обеспечить онлайн-мониторинг движения беспилотников, защиту от кибератак и принудительной остановки беспилотных средств, возможность видеть треки, данные об операторах и владельцах, время и скорость передвижения автономного транспорта и другое. В свою очередь, генеральный директор АО «ИТМиВТ» Александр Князев представил передовые практики своей организации в этой области.

О перспективах создания ключевых компонентов систем цифрового диаграммообразования для низкоорбитальных спутников связи рассказал генеральный директор АО «НПП «Цифровые решения» Александр Руткевич. Заместитель генерального директора по работе с государственными органами ООО «ИНТСИС» Светлана Легостаева проинформировала участников заседания о текущем статусе развития сервиса спутниковой связи для автономных систем.

25.09.2026 Пресс-служба РАН

СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ БЮРО НОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

Двадцать четвёртого сентября 2026 года на базе ФИЦ животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста состоялось первое заседание бюро Отделения животноводства, пищевых систем и экономики сельского хозяйства РАН. Мероприятие было посвящено обсуждению современных достижений и перспектив развития генетических, геномных, репродуктивных и цифровых технологий в животноводстве.





Открывая встречу, исполняющий обязанности академика-секретаря отделения академик РАН Алексей Забережный напомнил, что в результате реорганизации структуры РАН было выделено новое отделение, включающее три секции: экономики, земельных отношений и социального развития села; зоотехники и ветеринарии; хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. «Наши учёные, имея три специальности, представляют собой целый спектр наук», – подчеркнул он.

В научную часть повестки вошли вопросы интеграции фундаментальных исследований в области генетики и геномики животных с современными биотехнологическими разработками и практикой селекционно-племенной работы. О роли репродуктивных биотехнологий в сохранении генетических ресурсов сельскохозяйственных животных рассказал член-корреспондент РАН Вугар Багиров.

Он отметил, что обеспечение продовольственной безопасности страны напрямую связано с развитием технологий сохранения генетических ресурсов. Основоположником этой идеологии учёный назвал академика Николая Вавилова. По его словам, на базе Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова создана уникальная коллекция, насчитывающая 329 тыс. образцов.



Значительная часть выступления была посвящена истории и достижениям репродуктивных биотехнологий. В 1947 году в стенах ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста под руководством В.К. Милованова, И.И. Соколовской и И.В. Смирнова была проведена уникальная работа: экспериментально установлено неизвестное ранее свойство сперматозоидов млекопитающих сохранять биологическую полноценность и генетическую информацию после замораживания. «Впервые в мире удалось замораживать репродуктивные клетки. Это, по сути дела, можно сравнить с зелёной революцией», – сказал Багиров. Отдельно он упомянул эксперимент, в ходе которого удалось получить потомство после 60 лет замораживания семени.

Говоря о современных достижениях, докладчик отметил, что репродуктивные технологии позволяют мультиплицировать генетический материал, получая почти 28 эмбрионов в месяц от одной коровы. «Это прекрасный показатель», – сказал он. Кроме того, в федеральном центре впервые в стране получен крупный рогатый скот из соматических клеток. Аналогичные результаты достигнуты в области овцеводства. Учёный подчеркнул, что генная диагностика и внедрение современных технологий делают селекционный процесс управляемым, а междисциплинарная работа концентрируется на улучшении селекционных результатов.

Отдельного внимания заслуживает область «сельскохозяйственной археологии». Молекулярно-генетические исследования позволили проследить изменения пород и создать эталон для селекционной работы на основе ДНК, полученной из музейных образцов черепов начала XX века.

Особо был отмечен вклад национального центра в сохранение отечественного генофонда пород сельскохозяйственных животных. «Это наши национальные богатства. Мы обязаны их сохранять», – подчеркнул учёный.

Большая работа ведётся и в области гибридизации. Так, специалистами получены линии новых селекционных форм, таких как линяющие мясные овцы типа «Ладожский». Они выведены путём скрещивания овцематок южной мясной породы с баранами катумской породы и гибридами архара с использованием методов маркерной и геномной селекции. Животные отличаются приспособленностью к разведению в жарком климате и естественной линькой, благодаря чему не требуют стрижки.



О возможностях генного редактирования эмбрионов крупного рогатого скота рассказала академик Ирина Донник. «Стало возможным ускоренное создание линий животных с заданными морфологическими признаками и устойчивостью к заболеваниям», – пояснила она.

Как отметила Ирины Донник, изучение и совершенствование любой новой технологии требует времени. Разработка методик, оценка результативности каждого способа и анализ отдалённых последствий внесённых изменений в геном крупного рогатого скота – необходимые этапы перед возможным внедрением данной технологии в животноводство. По мнению академика, целесообразно также создать реестры эмбрионов и рождённых животных с отредактированным геномом, а также механизмы надзора, контролирующие состояние и воспроизводство подобных животных.

В рамках выездного заседания участники ознакомились с лабораториями Национального центра генетических ресурсов сельскохозяйственных животных, работающего на базе ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Центр призван формировать и пополнять национальный каталог особо ценных образцов генетических ресурсов сельскохозяйственных животных, а также обеспечивать их долгосрочное сохранение. Участники встречи посетили отделы национального каталога, в частности территории содержания экспериментальных животных, а также лабораторию развития криобанка.

«Каталог насчитывает 134 тысячи единиц хранения. К концу года он вырастет до 135 тысяч образцов семени и эмбрионов. Кроме того, здесь хранится материал редких видов диких животных. Главная задача – создание новых конкурентоспособных селекционных форм и сохранение генетических ресурсов исчезающих видов», – пояснила директор ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста академик Наталия Зиновьева.



В коллекции хранятся материалы зубра алтайской популяции, архара памирской популяции, овцебыка таймырской популяции, яка алтайской, кабардино-балкарской и памирской популяций, сибирского козерога алтайской популяции, снежного барана якутской популяции и сайгака калмыцкой популяции. Также сохранены 15 цветовых типов лисиц и пять цветовых типов песца.

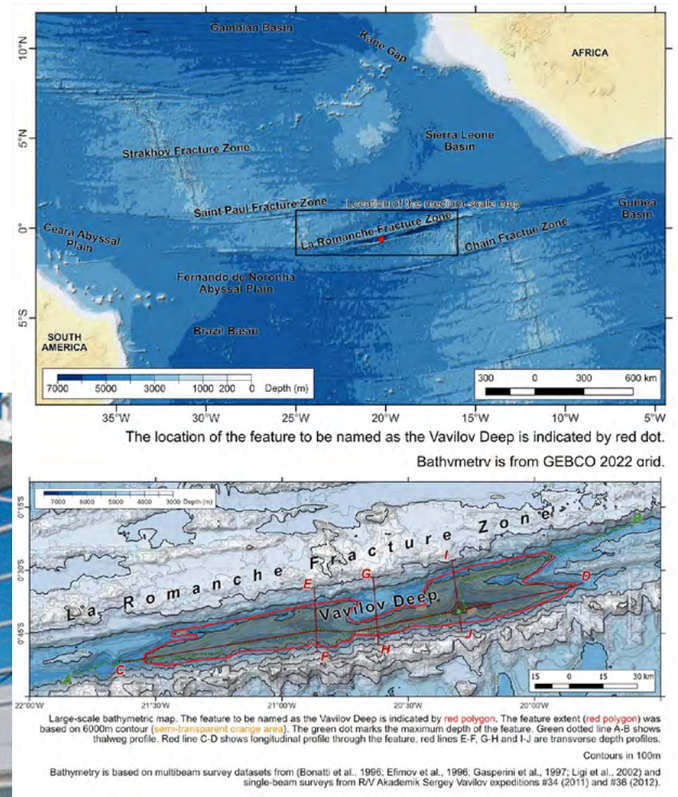
18.09.2026 Российская газета

АКАДЕМИК СЕРГЕЙ ВАВИЛОВ И НАУЧНОЕ СУДНО ПОД ЕГО ИМЕНЕМ УВЕКОВЕЧЕНЫ НА ДНЕ АТЛАНТИКИ

Впадина Вавилова (на английском – Vavilov Deep) как новое гидрографическое название появится в скором времени на международных картах Атлантического океана. Такое решение на основании российской заявки и представленных обоснований приняла Международная комиссия по названиям особенностей рельефа дна Мирового океана (SCUFN).



Заявку подготовили и обосновали сотрудники Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН, которые много лет вели исследования в этом районе и, в частности, изучали придонные глубоководные течения в экваториальной Атлантике.



Как следует из комментариев ведущих специалистов ИО РАН, впадина Вавилова представляет собой крупное понижение в экваториальной части Срединно-Атлантического хребта. В центральной части разлома под названием Романш есть две безымянные впадины, разделенные порогом с глубинами менее 5,5 тыс. метров. «Впадина Вавилова» – так предложено назвать понижение с западной стороны.

Местоположение разлома Романш и впадины Вавилова в Центральной Атлантике Фото: ИО РАН

Ширина впадины меняется от 9 до 21,5 километра, протяженность – 190 км, а максимальная глубина – 7 061 метр. Это, конечно, не Марианская впадина в Тихом океане, но порядок величин сопоставим.

Исследования в этом районе Атлантики российские ученые ведут давно и на регулярной основе. С 2002 года сюда организовано около 30 экспедиций, из них двенадцать – на борту НИС «Академик Сергей Вавилов». И особая роль этого «корабля науки» нашла отражение в российской заявке: международное название Vavilov Deep дано подводному объекту в честь научно-исследовательского судна «Академик Сергей Вавилов» и президента Академии наук СССР Сергея Ивановича Вавилова (1891–1951).

На уточняющий запрос в ИО РАН сообщили, что заявка в отношении Vavilov Deep была направлена сотрудниками института еще в 2023 году. Но только в ноябре 2025-го, с учетом дополнительных обоснований и представленных материалов, была одобрена на очередной встрече SCUFN, которая действует под эгидой Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО и Международной гидрографической организации.

Прошел еще без малого год, и теперь название Vavilov Deep официально внесено в международный справочник географических названий подводного рельефа GEBCO Gazetteer.

15.09.2026 МК

АКАДЕМИК БОРИС КАШИН ПРОКОММЕНТИРОВАЛ ПИСЬМО ВЗБУНТОВАВШИХСЯ ПРОТИВ ИИ МАТЕМАТИКОВ



Академик РАН объяснил, почему искусственный интеллект не вытеснит математиков

«Серьезное несоответствие между применением ИИ и математикой», – так озаглавили ученые свое открытое письмо, которое появилось на днях на портале Math and AI. Эту декларацию, в которой говорится о негативном влиянии ИИ на традиционные подходы в математике, подписали 25 лауреатов престижной математической премии Филдса (аналога Нобелевки).

Случайно ли, что данное письмо появилось после того, как новая модель ИИ, разработанная компанией OpenAI нашла решение одной из семи математических «задач тысячелетия» – проблемы Навье-Стокса? Думаю, что эти два события взаимосвязаны, хотя в декларации именно эта работа и не упоминается.

КОНЕЦ СТАРОЙ ДОБРОЙ МАТЕМАТИКИ?

Письмо начинается с признания того, что математические возможности больших языковых моделей (LLM) значительно улучшились, причем, не за годы, а за всего за несколько месяцев! Примером тому – появившаяся у ИИ способность решать основные нерешенные проблемы во многих областях математики. Однако ученые, среди которых и лауреат 2026 года Ю. Дэн, и его коллега, «взявший» медаль Филдса 1978 года Пьер Делинь, и четверо математиков с советскими и российскими корнями – Максим Концевич (медаль Филдса 1998 года), Андрей Окуньков (2006 год), Станислав Смирнов (2010), Ефим Зельманов (1994), выражают свое несогласие с тем, что стремление компаний, занимающихся искусственным интеллектом, решать математические задачи в качестве эталона наносит ущерб науке математике и математическому сообществу.

«Цели компаний, занимающихся ИИ, и цели математического сообщества серьезно расходятся», – пишут они.

В частности, традиционные математические исследования «занимаются изучением основных структур форм, чисел и природных явлений». Громкие открытия в математике, по словам авторов письма, всегда изучались сообществом математиков в ходе длительного и трудного процесса обсуждений, дискуссий и упрощений, годящихся для вузовских учебников. Эти процессы неизменно требуют времени и основаны на человеческом взаимодействии, отсылкам к предыдущим работам.

«Математическое сообщество во многом функционирует как миниатюрная версия человечества, – пишут математики. – Оно состоит из людей, использующих самые разнообразные подходы, объединенных общими ценностями».

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ – ЭТО ЕЩЕ НЕ ВСЕ

Дальше авторы письма переходят к обсуждению сущности искусственного разума и его математических результатов.

Решение задач, по их словам, это всего лишь инструмент и средство достижения главной цели — концептуального понимания и проницательности.

«Но так инструмент можно легко обратить против главной цели – против развития понимания природы и способности формулировать новые вопросы и идеи, – пишут лауреаты престижной награды. – Системы ИИ становятся все более способными напрямую воспроизводить результаты такой работы, и эти цели перестают совпадать».

Еще одни вопрос: кто должен позаботиться о развитии идей разработанных с помощью ИИ и их интеграции в математический канон? Без желающих делать это ученых они «никогда не воплотятся в жизнь в полной мере, и важнейшая цепочка передачи знаний между математиками будет утрачена», – пишут ученые.

ПРОБЛЕМА ПЛАГИАТА И УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ

Кроме самого процесса научного творчества, который так нужен человеку, ИИ, по словам авторов письма, вызывает серьезные вопросы, с которыми сталкиваются и другие творческие профессии, – об авторстве и плагиате.

Но есть и более серьезные опасения: по мере того, как ИИ меняет способы выполнения работы, важно не потерять последовательность, не упустить по мере решения задачи того, чего эта работа изначально должна была достичь.

В заключении математики все-таки признают, что не исключают того, что искусственный интеллект открывает потенциал для улучшения и ускорения подлинного изучения и понимания математики, и ученые должны будут адаптироваться к этим изменениям различными способами. Однако, по их словам, в математическом сообществе, в компаниях-разработчиках надо срочно решить, как управлять этой новой технологией, чтобы наступающие изменения принесли пользу, а не оказали разрушающее воздействие.

БЕЗ ЧЕЛОВЕКА СЕРЬЕЗНЫХ ЗАДАЧ ИИ НЕ РЕШИТ

По словам академика РАН, математика Бориса Кашина, чья деятельность связана, в том числе, с быстрой обработкой больших объемов данных, что необходимо для развития ИИ, пока серьезных оснований говорить о закате профессии математика нет.

– Действительно, на наших глазах, особенно в последние месяцы, происходит взрывной рост возможностей ИИ, что ставит перед математическим сообществом ряд важных проблем, – говорит Кашин. – Но авторы письма, остановившись на внутренних проблемах нашей науки, забыли о главном: ИИ дает уникальные возможности получения новых знаний, что крайне важно как для приложений, так и для развития самой математики.

Источником развития науки авторы видят решения знаменитых проблем, сформулированных ведущими учеными. С этим трудно согласиться. В математике, как и в других областях науки, выбор приоритетов, нередко, носит субъективный характер и связан, к сожалению, с борьбой за престиж и связанное с ним финансирование. Но, как писали классики, главный критерий истины – практика. Имею в виду в данном случае объективную важность конкретного научного результата. И здесь очевидна положительная роль ИИ.

– Вы о недавнем событии – решении при помощи ИИ системы уравнений Навье-Стокса, которые описывают движение вязкой жидкости или газа?

– Я бы уточнил, что это, скорей, опровержение гипотезы о регулярности решений системы уравнений Навье-Стокса. Эти уравнения исключительно важны для практических задач гидродинамики. И многие десятилетия используются в расчетах. Результат ИИ (если, конечно, проверка покажет, что все сделано правильно) говорит о том, что эта система не вполне отражает физическую реальность, а значит, со временем она будет уточнена.

– Теперь ею не будут пользоваться?

– После открытия Коперника о вращении Земли вокруг Солнца еще долго пользовались древней моделью Птолемея...

– Почему люди сами не додумались до правильного ответа про поведение жидкостей? У них же есть суперкомпьютеры, на которых можно было просчитать все вероятности...

– Огромные вычислительные мощности конечно необходимы. Но дело не в вероятностях. Нейросети собрали вместе и переработали колоссальный объем информации, идеи и методы, найденные учеными разных стран и эпох. При этом вопрос о том, почему нейросети столь эффективны, далек от своего решения. Должен вспомнить при этом нашего соотечественника, крупнейшего математика XX века Андрея Николаевича Колмогорова, чей результат 1957 года дает некоторое теоретическое обоснование успеха нейросетей.

– Что вас убеждает в том, что искусственный разум не вытеснит в итоге математиков?

– Вопрос философский. Считаю, что без подпитки от математиков ИИ не сможет выйти на новый супер-уровень. Человеческое сознание связано с окружающим миром и все богатство его взаимодействия позволяет находить новые идеи. Сам ИИ на это не способен, потому что у него нет контактов с внешним миром. Человек нужен ему для обогащения новыми фактами и идеями.

26.09.2026 Коммерсант

ГЛАВА РАН СВЯЗАЛ НАПАДЕНИЯ МЕДВЕДЕЙ НА ЛЮДЕЙ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Участившиеся нападения медведей на людей вызваны ростом их популяции и уменьшением кормовой базы, а также изменением климата, считает глава Российской академии наук (РАН) Геннадий Красников. По его словам, для каждого региона надо разрабатывать отдельные рекомендации в зависимости от ситуации.

Президент РАН заявил, что климатические изменения влияют на поведение животных. Из-за того, что климат в России становится более теплым, «происходит совершенно другая миграция животных», пояснил господин Красников. «Это (участившиеся нападения.– "Ъ") связано со многими причинами – и ростом популяции, и нехваткой из-за этого съестных запасов, что заставляет медведей искать и расширять свою территорию, ареал», – сказал он в интервью «РИА Новости».

По мнению главы РАН, нужно изучить, насколько изменилась кормовая база и увеличилась популяция медведей в каждом регионе, а также что еще произошло кроме этого. «И на этом должны основываться рекомендации. Это не столько научная, сколько техническая задача – по каждому региону может быть своя рекомендация выработана»,– отметил Геннадий Красников.

За последние недели в Сибири и на Дальнем Востоке в результате нападений медведей погибли 19 человек. По данным «Ъ-Сибирь», наибольшая смертность от нападения медведей в регионах Сибири зафиксирована в Красноярском крае: там от нападений хищников погибли уже шесть человек. В отношении чиновников местного Минприроды возбудили уголовное дело о халатности.

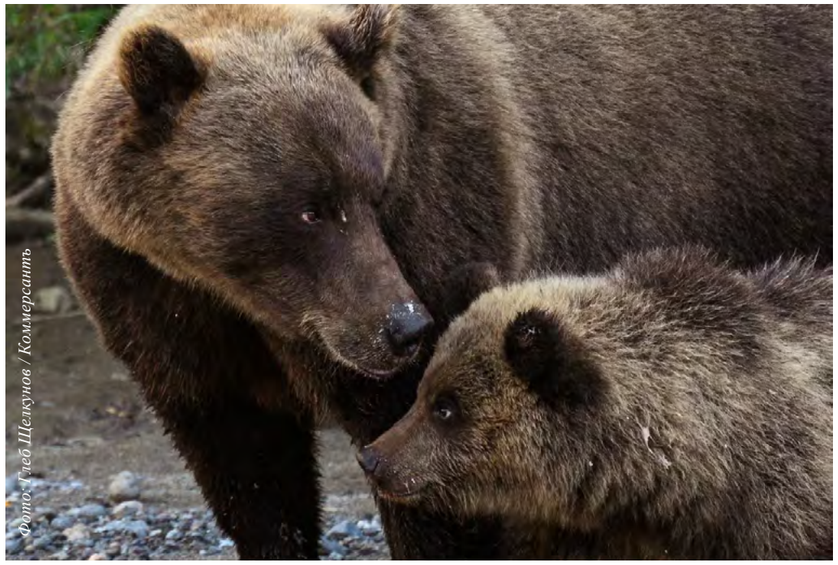


Фото: Глеб Щелкунов / Коммерсантъ

18.09.2026 igpran.ru

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК НА МЕЖДУНАРОДНОМ ФЕСТИВАЛЕ МОЛОДЕЖИ

Международный фестиваль молодёжи проходил в Екатеринбурге с 11 по 17 сентября 2026 года. В нём приняли участие 10 тысяч молодых лидеров из 191 страны – представители науки и образования, культуры и спорта, государственного управления и бизнеса, медиа и технологий. В рамках деловой и просветительской программы Российская академия наук провела серию научно-популярных мероприятий для гостей и участников. В рамках программы «Знание» состоялись две сессии, познакомившие участников и гостей Фестиваля с достижениями и перспективами российской науки.

На сессии «Карьера в науке для молодежи» участники фестиваля узнали, почему молодежь выбирает науку, как подготовиться к поступлению в аспирантуру, какие меры поддержки молодых ученых существуют, как связаны академические успехи и карьерный рост.

Вице-президент РАН, председатель Уральского отделения РАН академик Виктор Руденко рассказал о структуре и перспективных исследованиях Уральского отделения и поделился своим опытом, как строить научную карьеру и выбирать своё научное направление.



На сессии «Наука – это просто!» директор Института государства и права РАН академик Александр Савенков выступил с докладом «Глобальные вызовы и национальный суверенитет: где здесь место юриста?». Он рассказал, что современный юрист – не просто интерпретатор норм, а архитектор правовых решений, помогающий облечь суверенитет в юридически точные формулировки, выстроить правовые режимы, устойчивые к внешним воздействиям и сохраняющие самобытность. В контексте повсеместного проникновения технологий искусственного интеллекта в функционирование государственных институтов принципиальное значение имеет императив человекоцентричного принятия решений.

Модератором сессий выступила председатель Совета молодых ученых УрО РАН Оксана Герцен. В подготовке мероприятия принимали участие Советы молодых ученых РАН и Уральского отделения Академии.



15.09.2026 Российская газета

Ирина Краснопольская

ЛЕЧИТЬ НЕ БОЛЕЗНЬ, А ЧЕЛОВЕКА

Академик Андрей Каприн – о персонализации лечения, новых технологиях и будущем в онкологии



В Москве открылся Девятый международный форум онкологии и радиотерапии «Ради Жизни». С идейным вдохновителем форума, постоянным автором, экспертом «РГ», Героем Труда России академиком Андреем Каприным беседуем о том, зачем врачам встречаться, когда онкология меняется быстрее учебников. Беседуем в фойе. Вокруг – выставка, шум, гости. Рядом в студии записываются прямые эфиры. Взгляд то и дело цепляет знакомые лица: академики, профессора, директора, известные персоны…

– Андрей Дмитриевич, вы опять собрали в Москве онкологов. Да еще на пять дней. Что будете обсуждать?

Андрей Каприн: Нам уже пяти дней мало! Когда девять лет назад мы начинали наш форум, программа была другой. А сегодня невозможно говорить об онкологии только с хирургами или только с химиотерапевтами. Необходимы генетики, радиотерапевты, медицинские физики, специалисты по ядерной медицине, патоморфологи, реабилитологи, специалисты смежных дисциплин. Ведь каждый год появляются все новые и новые направления.

В рамках форума более 50 различных мероприятий: научные секции, школы, мастер-классы, круглые столы, дискуссионные клубы, разборы сложных клинических случаев, прямые трансляции из операционных, выставки, прямые эфиры. Причем Центр международной торговли в Москве, где традиционно проводится мероприятие, не единственная площадка: завершится форум в Обнинске Международными Цыбовскими чтениями, посвященными инновациям в рентгенохирургии.

– Но моя любимая героиня Тетя Маша из подъезда, обычный человек, может сказать: прекрасно, академики встретятся, поговорят. А мне-то от этого что?

Андрей Каприн: Самый правильный вопрос. Потому что, если после большого медицинского конгресса ничего не меняется у постели больного, значит, мы зря собирались. Ведь на форум врач приезжает не только прочитать, прослушать доклад. Он должен увидеть, как коллега выполняет сложнейшую операцию, обсудить с ним тактику, привезти свой трудный случай, услышать другое мнение, познакомиться с технологией, которой пока нет в его клинике. А потом увезти эти знания домой. В медицине, особенно в онкологии, передача технологии происходит от человека к человеку. Можно купить прекрасный самый инновационный аппарат, но если нет школы, нет подготовленного специалиста, нет понимания, кому и когда этот метод показан, аппарат сам больного не вылечит. Я сам в рамках программы проведу пару хирургических мастер-классов. Одна из операций, ставшая нашей «фирменной», – эвисцерация малого таза. Это один из самых сложных и объемных видов хирургического вмешательства в онкологии.

– Убеждены, что такие форумы могут влиять на качество лечения где-нибудь далеко от Москвы?

Андрей Каприн: Ради этого мы их и проводим. Я езжу по регионам и вижу, насколько сильными стали многие наши региональные команды. И федеральный центр, как головное учреждение, не должен замыкать самые сложные методы на себе. Наша задача: разработать, проверить, научить и передать. И тогда пациенту не придется по каждому поводу ехать за тысячи километров в Москву.

Вы сказали: научить. А как научить сложной хирургии на конгрессе? Ведь хирургия – не лекция.

Андрей Каприн: Поэтому, как я уже сказал, в программу включена «живая хирургия» – серия мастер-классов от ведущих хирургов нашего Центра и приглашенных «звезд». Для меня это одна из самых важных частей форума. Во время хирургического вмешательства идет прямая трансляция. Коллеги видят все этапы, могут обсуждать хирургическую тактику в режиме реального времени.

Если врач вернется домой и поставит диагноз раньше, проведет более сложную операцию или избежит ненужного лечения – значит, все не зря

– Кто приехал, еще приедет на форум? Международные связи в науке переживают непростые времена.

Андрей Каприн: А медицина продолжает разговаривать. И я очень этому рад. В этом году у нас специалисты из стран СНГ, Японии, Малайзии, Китая, Бразилии, Индии, Турции. И приезжают они не для того, чтобы просто поставить фамилию в программе. Мы будем обсуждать молекулярно-генетическое тестирование, бор-нейтрон-захватную терапию, современные возможности стереотаксической лучевой терапии, NGS, MR-Linac, кардиоонкологию, реконструктивные технологии, торакальную хирургию. Для онкологической науки, а самое главное – практики – чрезвычайно опасно «вариться в собственном соку». Необходимо понимать, что делают коллеги в других странах, показывать свои результаты, спорить, сравнивать подходы.

– А нам есть что им показать?

Андрей Каприн: Конечно. Иначе они бы не приезжали. Российская онкология работает в очень серьезных направлениях: ядерная медицина, высокоточная лучевая терапия, молекулярная генетика, клеточные технологии, сложнейшая онкохирургия. И важно, чтобы международный разговор был равноправным: не «мы приехали посмотреть, что придумали другие», а каждый показывает свое, и мы вместе обсуждаем результат.

– Андрей Дмитриевич, что сегодня самое интересное в онкологии? Где ждать следующего прорыва?

Андрей Каприн: Я бы осторожнее относился к слову «прорыв». Пациент слышит его и думает: значит, завтра появится «универсальное лекарство» от рака. А рак – это не одна болезнь. И мы об этом с вами, дорогая Ирина Григорьевна, очень много и часто говорим. Самое интересное сегодня происходит на стыке специальностей. Мы учимся все глубже понимать биологию конкретной опухоли. Почему у двух людей с одинаковым, казалось бы, диагнозом, болезнь ведет себя совершенно по-разному? Почему одному помогает препарат, а другому нет? Почему одна опухоль чувствительна к облучению, другая резистентна? И вот когда мы начинаем отвечать на эти вопросы, появляется настоящая персонализация лечения.

– Но больному от слова «персонализация» легче не становится.

Андрей Каприн: Почему Вы так решили? За этим понятием стоят очень практичные вещи. Не просто назначить человеку лечение, а выбрать препарат по молекулярным характеристикам опухоли, точнее подвести дозу излучения, предсказать риск осложнений, а иногда и отказаться от чрезмерно агрессивного лечения, если такого же результата можно добиться более щадящим способом. Вот это и есть современная онкология – лечить не болезнь, а конкретного человека с конкретным, своим собственным, диагнозом.

– На форуме будут говорить только о лечении?

Андрей Каприн: Нет! И это для меня принципиально. Реабилитация, паллиативная помощь, онкогеронтология, онкокардиология, наставничество в здравоохранении, подготовка кадров, искусственный интеллект в онкологии и многое другое – эти темы обсуждаются наравне с хирургией, лучевой терапией и лекарственным лечением.

– Не могу не заметить: нынешний форум еще и посвящен 155-летию Петра Александровича Герцена?

Андрей Каприн: Один из филиалов нашего Центра – Московский научно-исследовательский онкологический институт носит его имя, и это старейшее онкологическое учреждение не только в России, но и в Европе. Петр Александрович был хирургом, ученым, педагогом, одним из тех выдающихся людей, которые формировали отечественную онкологическую школу. И мне кажется удивительно современным принцип, который связан с этой школой: наука, образование и клиническая практика не должны существовать отдельно друг от друга. И даже через 155 лет фактически обсуждаем то же самое, только у нас теперь есть и роботическая хирургия, и молекулярная генетика, и клеточные технологии, и радионуклиды. А принцип остался.

– И совсем напоследок. Пять дней, десятки секций, иностранные профессора, операции, генетика, радиотерапия... Ради чего?

Андрей Каприн: Ради жизни. Когда мы девять лет назад выбирали это название, возможно, не до конца понимали, насколько оно окажется точным. Можно провести блестящую научную дискуссию, показать уникальную операцию, представить новую технологию. Но в конце этой цепочки всегда должен стоять конкретный человек. Если после нашего форума врач вернется домой и хотя бы одному своему пациенту поставит диагноз раньше, выберет более точную тактику, проведет более сложную операцию или избежит ненужного лечения – значит, все это было не зря. А в медицине, в конечном счете, другого критерия нет.

17.09.2026 Российская газета

Ирина Краснопольская

«В БУДУЩЕМ СМОЖЕМ ВЫРАЩИВАТЬ ИСКУССТВЕННЫЕ ОРГАНЫ»: АКАДЕМИК СЕРГЕЙ ПЕТРИКОВ – О НАУКЕ И БУДНЯХ СКЛИФА

Академик Петриков: В будущем сможем выращивать органы под конкретного человека

Такой фотографии из будущего Института Склифосовского ни у кого нет. И директор Склифа академик Сергей Петриков меня не опровергает. Так уж сложилось, точнее, повезло с ракурсом. Из окон директорского кабинета, а он в главном корпусе НИИ, можно увидеть грандиозное строительство нового медицинского комплекса. Сергей Сергеевич разрешил приоткрыть жалюзи и… нам открылся каркас новой неотложной помощи. Грандиозный корпус станет одним из крупнейших в России: площадь более 160 тысяч квадратных метров. Огромный город спасателей в белых халатах.



Склиф от рождения учреждение уникальное. Его специалисты помогают пациентам с тяжелейшими патологиями. Здесь круглосуточно работают самые разнообразные отделения. При входе на стене у лифта стенд – список отделений: хирургия, кардиология, травматология, пересадки печени… Именно так: отделение пересадки печени в обычном списке. То, что еще в недавние времена казалось невозможным, в Склифе просто обозначено одной строчкой в указателе. Ничего особенного? Можно и так. Сегодня в НИИ Склифосовского проводят более 120 пересадок печени. Совсем недавно представить себе такие объемы было сложно. Ныне – привычное дело для хирургов Склифа.

– Сергей Сергеевич, ваши специалисты пересаживают и другие органы: сердце, легкие, почки, поджелудочную железу, кишку. С недавнего времени даже кисти рук. Что дальше? Куда технологии приведут трансплантацию?

Сергей Петриков: Думаю, в будущем станет возможным выращивать искусственные органы, создавая их под конкретного человека.

– А сейчас что выращивают в Склифе?

Сергей Петриков: Органы пока не выращиваем. Однако клеточные технологии у нас активно развиваются. Например, в Центре биотехнологий и трансфузиологии Склифа наши ученые создают активированные тромбоциты, которые запускают процессы регенерации, стимулируя деление клеток, и участвуют в образовании новых сосудов. Эта технология уже помогает пациентам: поврежденные ткани восстанавливаются значительно быстрее.

А еще – и это чрезвычайно важно – здесь синтезируют жидкий коллаген, который эффективен при ожогах пищевода, потому что стимулирует заживление тканей. Из него создают коллагеновые повязки, которые помогают пациентам с поверхностными ожогами. Ожоги заживают в полтора раза быстрее.



– Сергей Сергеевич, когда мы говорим «Институт скорой помощи имени Склифосовского», у большинства возникает ассоциация исключительно с экстренной помощью. Не все знают, что здесь оказывается и плановая медицинская помощь. Кроме того, постоянно идут разработки новых технологий.

Сергей Петриков: Клиники без науки не существует. Поэтому стараемся развивать новые направления, искать новые подходы в лечении, делать научные открытия. Научная работа ведется по самым разным медицинским направлениям. Не только в части биотехнологий. Специалисты Склифа изучают и создают новые травматологические, нейрохирургические, хирургические технологии.

– Чуть подробнее о хирургических технологиях.

Сергей Петриков: Блок хирургии у нас самый большой. Центр экстренной и специализированной хирургической помощи рассчитан на 185 госпитальных коек и 20 реанимационных. В него входят два хирургических отделения, гинекологическое, эндоскопическое, урологическое, торакальное отделения и реанимации. Так вот, эти подразделения объединены в один центр, поскольку все они работают над решением хирургических задач. В частности, именно эти специалисты разработали новую методику лечения панкреонекроза – состояние пациента, при котором его поджелудочная железа отмирает.

МЕДИЦИНА НЕ СФЕРА УСЛУГ! ЗДЕСЬ ОЧЕНЬ ВАЖЕН КОНТАКТ ВРАЧА И ПАЦИЕНТА. ВРАЧЕВАНИЕ БЕЗ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОБЩЕНИЯ НИ СЕГОДНЯ, НИ В БУДУЩЕМ – НЕВОЗМОЖНО

– Раньше считалось, что если поджелудочная железа отказывает, значит, конец.

Сергей Петриков: Теперь это не так. Безусловно, лечение таких пациентов крайне сложное, кропотливое, многоэтапное. Кстати, за новую методику наши специалисты получили премию правительства России в 2023 году.

Вообще, вылечить тяжелого пациента в рамках только одного отделения практически невозможно. Поэтому мы объединяем отделения клиники в специализированные центры по профилям. Сейчас в Склифе четырнадцать таких объединенных центров.

– Подробности, примеры?

Сергей Петриков: В Центр нейрохирургии входят два нейрохирургических отделения, отделение гипербарической оксигенации, радиохирургия и реанимация. Или, скажем, в Центре сердечно-сосудистой хирургии и кардиологии объединены отделения: кардиологическое, кардиохирургическое, сосудистое, рентгенэндоваскулярное и две реанимации. Мы объединяем специалистов, которые занимаются одним направлением. Это важно для единства тактики лечения и совместной разработки новых методик.

– Такое объединение – диктат скоропомощной специфики?

Сергей Петриков: Это диктат традиций. В Склифе всегда подчеркивалось, что помощь, которая оказывается пациентам, особенно экстренная, должна быть многопрофильной и объединять совершенно разных специалистов. Так сложилось в Институте Склифосовского с давних времен.

Когда поступает тяжелый пациент, например, после ДТП или падения с высоты, вокруг него собирается целая команда специалистов. Один врач не может ему помочь. К лечению подключаются нейрохирурги, травматологи, хирурги, специалисты по диагностике, реаниматологи, трансфузиологи. Помощь оказывается целой медицинской бригадой.

– Склиф – уникальное учреждение. По всем возможным и невозможным параметрам. Оно, можно сказать, притягивает особенным отношением и вниманием к пациенту в сочетании с простотой персонала (в хорошем смысле), неоторванностью от пациента и его боли.

Сергей Петриков: Конечно, мы же простые очень! Это еще с шереметевских времен так. Странноприимный дом был построен на Черкасских огородах. А потом здесь была Колхозная площадь. Тут собирались обычные работяги. Вот с тех самых времен (смеется директор) в этих местах и привыкли «по-простому» честно «пахать». Привыкли работать.

– Знаю не понаслышке: многие хотят лечиться именно в Склифе. А если пациент не москвич, а из Подмосковья, из другого региона?

Сергей Петриков: Экстренная помощь от места жительства вообще не зависит. Она оказывается всем, и иностранным гражданам в том числе, по ОМС. Если гражданин из Подмосковья – можно обратиться в наш кол-центр по телефону: 8-495-280-15-61. Вся информация есть на нашем официальном сайте. Для иногородних существует программа «Москва – столица здоровья».

Также к нам можно попасть с направлением 057/у из поликлиники по месту жительства. Иностранные граждане тоже могут обратиться к нам для планового лечения, записавшись в отделе платных услуг. В последнее время очень популярны чекапы: это комплексное и быстрое обследование человека на возможность наличия того или иного заболевания. Чекапы проводятся по медицинским профилям: сердечно-сосудистым, гинекологическим. Можно пройти и общую проверку организма – полный перечень также есть на нашем официальном сайте.

– Сергей Сергеевич, вы почти десять лет руководите Склифом. За эти годы Склиф очень изменился?

Сергей Петриков: Это не мне оценивать. Институт же не развивается сам по себе. Он внутри системы московского здравоохранения, где постоянно появляются новые технологии, выбираются инновационные векторы развития и под них модернизируются все процессы. Мы развиваем разные направления.

Склиф – это площадка для пилотных инновационных проектов. Вот в 2018 году именно у нас начали проект по изменению системы приемного отделения. Все поменяли так, чтобы пациенту было комфортно. Модель такой неотложной помощи отрабатывалась на нас, а теперь так работает весь город. Нас всегда беспокоит проблема поиска чего-то нового. Вместе ищем новые пути решения, придумываем научные разработки.

– «Цифра», ИИ… В эпоху новых технологий есть соблазн уйти в «цифру» от личного общения. На ваш взгляд, ныне важно общаться с пациентом? Лично вы общаетесь с пациентами?

Сергей Петриков: Вообще, моя специальность нейрореаниматолог. Когда я работал в реанимации, конечно, был в плотном взаимодействии с пациентами. Сейчас больше административной работы. Но тем не менее каждое утро мы вместе с заведующими начинаем с обхода реанимаций, обсуждаем каждого пациента. Очень важно общаться, нельзя отстраняться и уходить в формальные протоколы.

Склиф родился из любви. Наш институт появился на базе Странноприимного дома графа Шереметева. Николай Петрович Шереметев построил его по просьбе любви всей своей жизни – крепостной Прасковьи Жемчуговой. Этот прекрасный союз сделал возможным появление Странноприимного дома, где помощь оказывали совершенно любому человеку – абсолютно бесплатно. Мы помним про нашу историю и сохраняем эти принципы любви к человеку. Любовь никто не отменял.

– Взаимоотношения в коллективе тоже строятся на любви?

Сергей Петриков: В коллективе – да. И этому мы учим молодых специалистов. У нас есть учебный центр, в котором обучаются ординаторы по 19 специальностям. В этом году мы приняли 225 ребят из разных уголков страны. Помимо фундаментальных знаний и практики, мы прививаем новому поколению врачей и эти идеи. Лекции проходят в аудиториях именно Странноприимного дома – в месте, где началась история Склифа.

Учиться в нашей ординатуре очень интересно, но сложно. Ординаторам передают опыт лучшие специалисты разных направлений медицины, много практики в отделениях, реанимациях и операционных. Самое главное – они получают уникальный опыт работы в крупнейшем скоропомощном стационаре России. Приходится много учиться, запоминать, перенимать. Можно сказать, многие ординаторы буквально живут в нашей клинике.

– А как ваш график выстроен? Во сколько вы приходите на работу?

Сергей Петриков: В 6.50 я уже в Склифе, потому что в 7.20 мы уже идем на обход по реанимациям. Заведующие приезжают еще раньше, ведь до общего обхода им нужно самим осмотреть пациентов, чтобы доложить об их состоянии.

– Во сколько же вы ложитесь спать?

Сергей Петриков: Это творческий процесс, не поддающийся планированию (смеется). Встаю в 4.50–5.00 утра.

– И считаете такой ритм нормальным?

Сергей Петриков: Каждому человеку Господь дает путь. Кто-то его выбирает, кто-то нет.

– Много времени занимают у вас организационные вопросы?

Сергей Петриков: Склиф – огромный механизм. Неправильно думать, что больница это только врачи и медсестры. Без младшего медперсонала было бы очень сложно перевозить пациентов, ухаживать за ними, следить за чистотой. Без технических специалистов: электриков, инженеров – не было бы условий для лечения. У нас работает множество специалистов, и без каждого из них этот механизм просто перестанет работать.

– На ваш взгляд, самое важное для современной и будущей медицины?

Сергей Петриков: Медицина не должна отдаляться от людей. Нужно быть как можно ближе к человеку. Это не сфера услуг! Здесь очень важен контакт врача и пациента. Вот этот баланс – между развитием новых технологий, которые очень нужны, и человеческим общением – самое важное для медицины. Врачевание без человеческого общения ни вчера, ни сегодня и, уверен, в будущем, – невозможно.

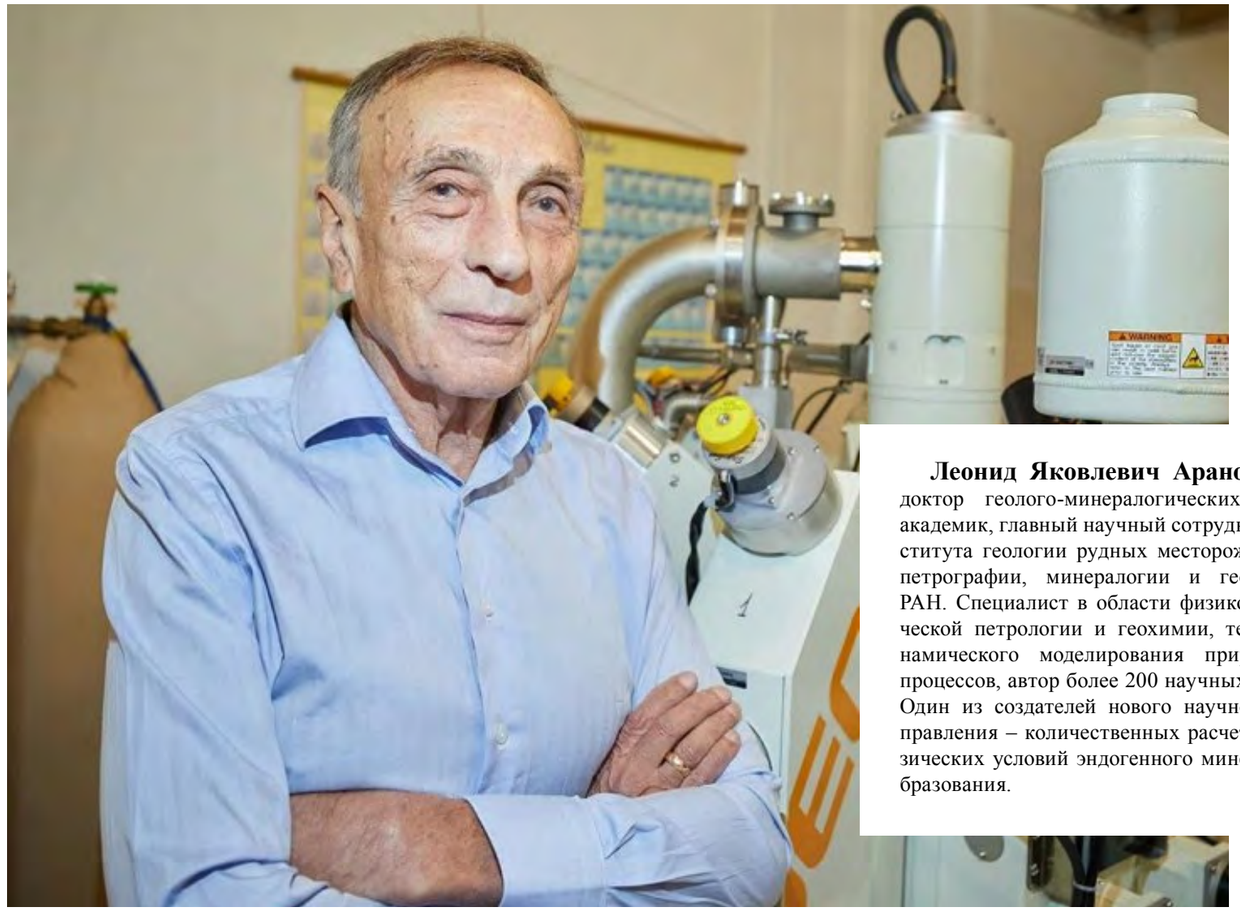
– Ваши пожелания читателям "РГ"?

Сергей Петриков: Всегда идти по жизни с оптимизмом. Всегда! Все время «наполнять стакан» – так, чтобы был наполовину полон.

«Российской газете» удалось попасть в удивительное отделение – в Центр биотехнологий и трансфузиологии Склифа – и увидеть своими глазами рождение новых технологий. Здесь все работает как единый механизм. В первой лаборатории разливают полученный жидкий коллаген в специальные чаши перед отправкой в сушильный аппарат, чтобы он превратился в коллагеновую повязку. Далее их передадут в Ожоговый центр, чтобы использовать в лечении пациентов.

В соседнем помещении – упаковывают готовые биомедицинские продукты. Среди них костные трансплантаты для пациентов после травм с дефектами костей. Трансплантаты замещают утраченные костные структуры. Перед нами заключительный этап многодневного создания продукта. Совсем скоро он отправится в операционную и отделения, чтобы помочь пациенту. Руководит этими сложнейшими процессами доктор медицинских наук, профессор Наталья Боровкова. В ее подчинении почти тридцать специалистов: врачей, биологов, медсестер... Коллектив этого центра, можно сказать, повязан с клиническими подразделениями института, разрабатывая новые медицинские технологии.

03.09.2026 Портал «Научная Россия»



Леонид Яковлевич Аранович – доктор геолого-минералогических наук, академик, главный научный сотрудник Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН. Специалист в области физико-химической петрологии и геохимии, термодинамического моделирования природных процессов, автор более 200 научных работ. Один из создателей нового научного направления – количественных расчетов физических условий эндогенного минералообразования.

«НАУКА – ЭТО ВАЖНАЯ ЧАСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»

ИНТЕРВЬЮ С АКАДЕМИКОМ ЛЕОНИДОМ АРАНОВИЧЕМ

– Много лет вы работаете в лаборатории метаморфизма и метасоматизма им. ак. Д.С. Коржинского. Это ваш учитель?

– Это мой научный дедушка, один из самых выдающихся петрологов XX в., что было отмечено одной из наиболее престижных международных премий – медалью Реблинга Американского минералогического общества. Он единственный из советских и российских геологов, который получил эту награду. Конечно, он был неоднократно награжден и нашими советскими наградами. Но дело не в этом, а в том, что он действительно совершил прорыв в области исследований петрологии, поскольку первым в мире перевел наблюдательную науку, которой она была, на новые, количественные рельсы.

– Что это обозначает?

– Он привлек теорию физической химии к объяснению природных процессов. Кроме того, Д.С. Коржинский внес очень существенный вклад в развитие самой науки физико-химических представлений. Он сформулировал такое понятие, как системы с вполне подвижными компонентами. А природные системы как раз к таким и относятся. В физической химии не существовало формальных оснований для описания этих явлений. Д.С. Коржинский развил и теоретически обосновал этот подход, позволивший в дальнейшем количественно описывать природные явления в земной коре и недрах, которые наблюдались, но их природу никто не мог понять.

– А сейчас поняли?

– Сейчас многое стало ясно. Это дало возможность понять, что надо делать, чтобы воспроизводить в лабораторных условиях процессы, в природе контролирующие явления, наблюдения за которыми нам практически недоступны. Все эти процессы происходят глубоко в недрах Земли, и, к сожалению, мы пока не можем туда добраться, чтобы увидеть их своими глазами. Кроме того, особенность геологии заключается в том, что все происходящие процессы очень медленные. Однако использовать полученные знания хочется уже сейчас, причем не только применять их на практике, но и понимать, что происходило в прошлом, что, возможно, происходит сейчас и что будет происходить в будущем. Но средств для прямого наблюдения, как, скажем, в простом физическом эксперименте, у нас нет. А Дмитрий Сергеевич все это сделал не только для отечественной науки, но и для мировой. Кроме того, он воспитал целую плеяду замечательных ученых, причем осуществил это, не руководя непосредственно их исследованиями, а просто силой своих идей. Один из наиболее ярких его учеников стал моим непосредственным учителем. Это Леонид Львович Перчук – известный ученый, создавший особое направление в петрологии, которое называется термобарометрией. Начало моей научной деятельности было связано с развитием этого направления.

– В древних пещерах археологи нередко находят петроглифы – рисунки первобытных людей, древнее искусство. Связаны ли петрология и петроглифы между собой?

– Только общим корнем «петр-», что по-гречески означает «камень». Раньше наша наука называлась петрографией, то есть описанием камней. А теперь она называется петрологией, от греческого «логос» («знание»), потому что мы перешли от описания к количественным характеристикам процессов и их моделированию в лаборатории. Институт экспериментальной минералогии, созданный Д.С. Коржинским, в котором я начинал свою научную деятельность, первым начал осваивать эту науку. Для развития петрологии необходимы экспериментальные данные по воспроизведению процессов там, где мы не можем их наблюдать в реальных условиях. Именно для организации таких исследований был создан этот институт в Черноголовке, известной своей концентрацией физико-химических, химико-физических институтов, и я стал там одним из первых аспирантов.

– На сайте вашего института написано, что текущие исследования связаны с хлором во флюидно-магматических системах. О чем идет речь?

– Все началось с того, что мы не могли объяснить некоторые закономерности поведения воды в глубинных процессах, в земной коре и в верхней мантии. Например, чем глубже порода, тем она суше. Казалось, вода туда не доходит. Чтобы решить эту задачу, я провел серию экспериментов по взаимодействию различных пород с растворами соленой воды разной концентрации, вплоть до рассолов.

– Как это делается?

– Берется маленькая золотая или платиновая ампула. Дело в том, что инертные металлы не оказывают никакого влияния на те процессы, которые мы хотим изучать. В эту ампулу закладывается какое-то количество природного вещества или его синтетического аналога. Туда же наливается какое-то количество раствора с определенной концентрацией соли – обычный натрий хлор или калий хлор, простейшие хлоридные соли. Потом все это запаивают, чтобы герметизировать, и помещают на несколько дней в аппараты высокого давления и высокой температуры.

Анализ результатов опыта показал, что поведение соленых растворов существенно отличается от поведения, например, смеси воды с углекислотой или с другими газами. Даже при небольшом содержании соли в воде ее воздействие на минералы и породы оказывается значительно слабее, чем у чистой воды или водных газовых смесей.

– Что эти исследования дали для практической науки?

– Для практической науки это дало возможность, во-первых, правильно оценивать, присутствовала вода в данном процессе или нет. Сухость еще не означает, что ее не было. И второе – это объяснило присутствие солевых включений в минералах, которые наблюдались очень часто.

– Правильно ли я понимаю, что вода присутствовала во всех этих процессах?

– Правильно. Вода нужна для формирования минералов и пород. Она необходима просто катастрофически. Таких процессов, которые протекают всухую, практически не бывает.

– У геологов есть точка зрения, что камни можно назвать живыми, потому что минералы имеют очень похожий состав с нами. Как вы к этому относитесь?

– Я собираюсь написать книгу под названием «Терра Вита», что в переводе с латыни означает «Земля живая». На самом деле не только какие-то отдельно взятые минералы или горные породы, но и вся наша планета живая. Причем эта жизнь начинается в ядре и заканчивается биосферой и атмосферой.

– В каком смысле жизнь начинается в ядре Земли?

– Если бы наше ядро было мертвым, то нас бы не было на этом свете. Всего человечества бы не было. То, что Земля геологически активна, обеспечивает нашу жизнь. Причем эта активность проявляется в разных оболочках. Земля, как известно, согласно

современным представлениям, состоит из нескольких оболочек. Это кора, верхняя мантия, промежуточный слой, нижняя мантия, жидкое ядро и твердое ядро. Вот примерно разрез Земли от поверхности до центра. Благодаря тому, что существует жидкое ядро и оно взаимодействует с твердым ядром и с мантией на своей верхней границе, активизируются все процессы, которые мы наблюдаем уже в земной коре. Так было почти с момента образования планеты. Как только жидкое ядро вымрет – а рано или поздно, как мне кажется, это произойдет, – смерть планеты неизбежна.

– А когда это произойдет, по вашим подсчетам?

– Подсчеты эти очень приблизительные, все зависит от начальных параметров, которые мы закладываем. Это одна из проблем, которые меня сейчас очень интересуют.

– Вас интересует, как долго нам осталось?

– Нет, меня интересует, что стимулирует так называемую эндогенную активность. В связи с этим мы перейдем к очень интересной теме – водороду. Думаю, я стал первым из российских геологов, кто реально начал исследовать проблемы, связанные с водородом.

– Вы имеете в виду водород, который находится в недрах?

– Да. Не атмосферный водород, где он присутствует в виде паров воды, которых очень мало. Меня интересует водород, потому что, как мне представляется, это главный фактор, обусловливающий эндогенную активность. Мы говорили о вымирании ядра. Это взаимосвязанные вопросы. Жидкое ядро, похоже, было на всех планетах земной группы, но время его существования и, соответственно, длительность геологической активности в конечном счете зависели именно от водорода. Все определялось запасом водорода в жидком ядре, и те планеты, где по тем или иным причинам его оказалось мало, быстро вымерли. Например, Меркурий, Марс.

– А Венера?

– С Венерой непонятно. Может быть, я не прав, но, судя по всему, Венера еще молодая. Она моложе Земли в смысле ее геологического развития. Известно, что там молодой вулканизм. Она еще не прошла ту стадию эволюции, которую Земля уже миновала, и, соответственно, атмосфера у нее совсем другая. Я думаю, что на Земле было что-то похожее, только где-то около 3 млрд лет назад.

– Неужели у нас на Земле было давление 90 атмосфер? В это трудно поверить.

– Было и больше, но изначально. Мы можем прийти к такому выводу по аналогии с наблюдениями за так называемыми экзопланетами, находящимися вне Солнечной системы, которых сейчас открыто уже очень много. Многие планеты размером примерно с Землю, так называемые суперземли, окружены очень мощными атмосферами, простирающимися на несколько тысяч километров. Естественно, при такой мощности атмосферы давление на границе с твердым ядром будет очень высокое, даже до тысяч атмосфер. А на Венере, где атмосфера намного массивнее земной, всего лишь 90. В опытах с одной группой из Черноголовки, с которой я очень тесно сотрудничаю, мы воспроизвели, как это происходит с твердыми породами под давлением водорода в тысячу атмосфер. Эти процессы воссоздают самую раннюю стадию формирования Земли. После того как она достигла соответствующих размеров, на ней существовал магматический океан, вещество было очень горячим и находилось в основном в расплавленном состоянии. И вот под давлением водорода начало образовываться металлическое железо, которое теперь составляет основную часть планетного ядра – не только здесь, но и на Луне, и на Венере, и на Марсе.

– Получается, что водород играет ведущую роль в формировании планет?

– Я думаю, да. Причем не только планет, но и звезд. Это не только первый элемент, но и самый распространенный во Вселенной.

– А какую роль он играет в формировании жизни? Как вы думаете?

– Само слово подсказывает ответ. Он образует воду. А вода – это ключевой элемент жизни. Поиск внеземных цивилизаций нацелен в первую очередь на обнаружение жидкой воды.

– Но почему тогда не удается найти признаки жизни на других планетах?

– Признаки жизни находятся. Жизни не находится. Почему? Думаю, на том же Марсе она была, но вымерла. А на Венере еще будет, может быть. В этом я не специалист, живая природа – не моя стихия. Могу лишь поделиться точкой зрения.

– Как вы относитесь к теории изначально гидридной Земли профессора В.Н. Ларина?

– Я его очень хорошо знал. Это мой старший товарищ, мы дружили долгое время, он часто приезжал в Черноголовку. Идея его хорошая, но по сути Земля не гидридная. Она водородсодержащая, а это разные вещи. Он считал, что в глубинах Земли – в ядре или в мантии на границе с ядром – существуют гидриды, в том числе щелочных металлов. Это, конечно, маловероятно и скорее всего не так. Но то, что он по существу одним из первых, если не первым, оценил возможную роль водорода в процессах планетарной эволюции, – это, безусловно, его заслуга.

– Насколько я понимаю, Ларин предсказал, что водорода в недрах Земли значительно больше, чем мы думаем, и на этом утверждении сейчас основана идея, поддерживаемая на правительственном и академическом уровнях, о том, что нужно искать эти месторождения водорода и учиться его добывать, поскольку это топливо будущего.

– То, что это топливо будущего и хорошо бы научиться его находить и добывать, – это все правильно. Однако я не согласен с тем, что это тот водород, который поступает из ядра, а Ларин считал именно так. Водород – очень активный элемент. При взаимодействии с силикатным веществом, из которого состоит бóльшая часть нашей планеты, он вызывает целый ряд реакций, в результате которых выделяется вода и сам водород превращается в воду. Это происходит в верхних слоях – в верхней мантии и земной коре. Однако есть много процессов, которые снова генерируют водород, доступный для добычи. Но этот водород отличается от того, который поступает из ядра Земли. Обнаружение ядерного водорода стало бы большой удачей. Водород же, образующийся из воды, находится ближе к поверхности, и это достаточно понятный процесс. Один из наиболее распространенных процессов генерации водорода – это так называемая серпентинизация, когда породы, богатые магнием и железом, взаимодействуют с водой, образуется минерал серпентин, и при этом выделяется водород. Сейчас в некоторых странах пытаются стимулировать этот процесс: находят подобные породы, закачивают в них горячую воду, вызывая их взаимодействие, и таким образом генерируют водород.

– И что из этого водорода делают дальше?

– Собирают и используют. До того, чтобы сделать на основе водорода универсальное топливо, еще далеко. Для этого нужно создавать и масштабировать технологии. Тем не менее водород – один из возможных способов. Существует также процесс взаимодействия водосодержащих растворов с углеродистым веществом, например с углем. В результате этого происходит восстановление воды и образуется водород. Этот водород может или выделяться, или вступать в обратную реакцию, из-за чего его уже не удастся получить. Вариантов много, но все они связаны с процессами, намного более близким к поверхности, чем прямой поток водорода из ядра. Однако именно водород из ядра – основного источника эндогенных процессов в недрах Земли – играет ключевую роль. Запас водорода, накопившегося в основном в жидком ядре, определяет длительность существования жизни нашей планеты.

– Так, может быть, и хорошо, что мы не можем дотянуться до ядра? Если бы мы начали добывать оттуда водород, нам бы пришел конец.

– Да, именно так. Это было бы самой грубой ошибкой по отношению к окружающей среде.

– На сайте вашего института указано, что вами разработано несколько научных программ, в частности программы для чистых флюидов, для флюидных смесей и расчеты энергии смещения частиц расплава. Что это за программы и чем они важны?

– Это компьютерные программы. Сейчас мы можем очень многое моделировать на компьютере, в том числе многие природные процессы. Физический эксперимент с золотыми ампулами, о котором я рассказывал, был бы уже не так важен, как раньше. Для того чтобы создать эти компьютерные программы, нужно было накопить экспериментальную базу, потому что они так или иначе основаны на тех экспериментах, которые мы проводили многие годы.

– У вас на столе лежат деревянные ящички, в которых находятся красивые стеклышки, как я понимаю, привезенные из разных регионов мира. Что это такое?

– Это так называемые петрографические шлифы. Мы ездим в экспедиции в разные уголки мира. Вот здесь вы видите тонкий срез определенной породы. Для этого вырезается пластинка, наклеивается на стекло и затем очень тщательно полируется. Это так называемые прозрачно-полированные шлифы. Они везде разные. Видите, сколько мы привозим образцов из одного места, чтобы понять, что там происходило.



– И что вы поняли, анализируя эти образцы?

– Изучая эти пластинки под микроскопом, мы определяем, из каких минералов состоит порода. В большом образце не всегда можно сразу увидеть, какие минералы там присутствуют. А здесь благодаря тому, что все минералы обладают разными оптическими свойствами, мы можем более точно их диагностировать.

Затем мы несем эти пластинки на рентгеновский микроанализатор. Там мы можем определить, какой это минерал и каков его состав. Как правило, все минералы имеют довольно сложный состав. Кроме того, он переменный. Например, гранат – один из популярнейших минералов в петрологии. В нем может быть много кальция, а может быть много магния, железа, марганца, алюминия или хрома. Все это нужно узнать. Этот прибор позволяет точно проанализировать химический состав каждого минерала в очень локальном объеме, буквально в несколько микрометров. Мы можем таким образом узнать химические неоднородности. Допустим, если размер зерна минерала составляет полмиллиметра, то мы можем узнать, насколько он однороден, с шагом примерно в одну сотую его диаметра.

– По маленькому образцу вы можете узнать о каком-то глобальном процессе?

– Да, совершенно верно. Потом эта информация по составу и по неоднородности используется для того, чтобы понять, при каких условиях он образовался. Половина моей научной деятельности была связана с тем, чтобы научить людей, как по составу минералов определить, при каких условиях они образовались.

Моя лаборатория в основном фокусируется на объектах древних щитов, где выходят на поверхность древние кристаллические породы. Это Беломорье, Южная Якутия.

– Чем это интересно?

– Это позволяет понять процессы, которые там происходили, например, 3 млрд лет назад, увидеть главные эпохи формирования Земли. Наша планета живет непрерывно, но бывают достаточно узкие временные интервалы, когда что-то происходит очень активно.

– Наверняка вы многое поняли. Остались ли для вас какие-то ключевые загадки?

– Есть некоторые вещи, которые считаются общепринятыми, но я с ними не согласен. Это один из главных стимулов моего научного творчества в последнее время. Я хочу просветить человечество в том, что оно заблуждалось по поводу очень интересных алмазоносных пород. Есть укоренившиеся и практически неоспоримые представления о том, как образовались те породы, в которых находят алмазы. А я приближаюсь к тому, чтобы объяснить, что эти представления неверны, и предложить другую парадигму.

– Согласно общепринятым представлениям, они формируются в так называемых кимберлитовых трубках, которые потом выносят их на поверхность.

– Да, такие трубки есть. Но алмазы образуются не в них, а в тех породах, которые эти кимберлиты выносят на поверхность.

Большинство считают, что кимберлиты образовались глубоко в недрах Земли, а потом начали подниматься вверх, захватывать окружающие породы с алмазами, чтобы в итоге оказаться там, где мы их сейчас добываем. Я думаю, что на самом деле все было иначе. Эти породы сами поднялись на поверхность около 2 млрд лет назад, когда Земля была намного горячее, а плавление – более интенсивным. Магма – смесь расплава с кристаллами – выносила их из глубинных слоев, частично затвердевая по пути.

– Почему важно знать все эти вещи? Не все ли равно, с какой глубины и когда доставили алмаз на поверхность?

– Это хороший вопрос. Зачем вообще нужна наука? Наука существует не для того, чтобы ее использовать в производстве. Это часть человеческой культуры. Человек хочет дать правильные ответы на интересующие его вопросы. Некоторые задают более простые вопросы, некоторые более сложные. Но это свойственно человечеству как виду. Это одна сторона. Но есть и другая сторона, прикладная, потому что это может поменять наше представление о поисковых критериях алмазоносных месторождений. Если доказать, что это были глубинные интрузии, а кимберлиты играли роль посредников, тогда возникает возможность сформулировать некоторые признаки, по которым эти интрузии, не вышедшие на поверхность, можно отыскивать и разрабатывать. А если в 5–6 км под землей находится такая же алмазная залежь, но только не вынесенная кимберлитом? Сейчас никто на такую глубину за алмазом не опустится. Но, может быть, лет через 20–30 это будет осуществлено.



Совсем недавно мне пришлось заниматься оловом, которое почему-то оказалось очень нужным во всем мире. Оказывается, на основе олова делают полупроводники и даже пытаются создать сверхпроводники. Но не на чистом олове, а на соединениях, где олово играет очень важную роль. Представления о том, где искать оловянное месторождение, существовали еще давно, некоторые обобщения были сформулированы где-то в начале 1990-х гг. Мы показали, что аэромагнитная съемка позволяет находить оловянные месторождения, основываясь на косвенных признаках.

– Каким образом?

– Я провел анализ данных по флюидным включениям и растворам в минералах оловянных месторождений и смоделировал состав газов. Оказалось, что они все характеризуются очень низкой летучестью и активностью кислорода. То есть породы, благоприятные для олова, сформировались при низкой летучести кислорода и, соответственно, не должны быть сильно магнитными, потому что иначе образуется минерал магнетит.

Вот вам пример того, как фундаментальная наука выходит на свои прикладные возможности.

– Чем вас так увлекает ваша профессия?

– Во-первых, это романтично. В молодости это, пожалуй, было главным обстоятельством. А с годами становится интересно решать задачи, пока есть такая возможность.

– К тому же вы постепенно выходите на глобальные задачи.

– Это естественный процесс для ученого. Может быть, это положительное наследие нашей советской науки. В западных странах мало кто позволяет себе отклоняться от однажды выбранного направления, потому что они связаны с получением грантов. Мы теперь тоже связаны. Но когда достигаешь определенного уровня, возникает возможность не так сильно беспокоиться о грантах или получать их, чтобы поддерживать своих молодых коллег, а самому заниматься чем-то по-настоящему тебе интересным, находясь в свободном полете. Но этот интерес всегда остается, и это немаловажно.

14.09.2026 Портал «Научная Россия»

СОРТА ПРОШЛОГО СПАСАЮТ УРОЖАИ СЕГОДНЯ

ИНТЕРВЬЮ С ДИРЕКТОРОМ ВИР ЕЛЕНОЙ ХЛЕСТКИНОЙ

В коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР) собрано больше 320 тыс. образцов. Среди них – уникальные физические носители генетической информации тех культурных растений и дикоросов, которых уже не найти в полях.

Чего бы мы лишились, не сохранив генетические коллекции растений? Как удается сохранять коллекцию, если образцы постоянно передаются селекционерам для работы? Нужна ли очередная революция в аграрных науках? Об этом – в интервью с директором ВИР членом-корреспондентом РАН Еленой Константиновой Хлесткиной.



Елена Константиновна Хлесткина – специалист в области генетики и биотехнологии растений, директор Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, член-корреспондент РАН, доктор биологических наук. Окончила Новосибирский государственный университет, защитила докторскую диссертацию по теме «Геномная локализация и структурно-функциональные особенности генов биосинтеза флавоноидов пшеницы и ее сородичей». Вице-президент Вавиловского общества генетиков и селекционеров, член Европейской ассоциации по исследованиям в области селекции растений.

– Коллекция ВИР – крупнейшая в России и одна из самых богатых по разнообразию в мире. Ее называют «генетический щит России». Что это за коллекция? Или давайте пойдем от обратного: если бы не она, чего бы мы лишились?

– К названным характеристикам стоит добавить и то, что коллекция не только одна из крупнейших в мире, но и старейшая в своем роде. Ранее существовали гербарные и зоологические собрания, но коллекция генетических ресурсов растений, охватывающая не только сельскохозяйственные культуры, но и близких им родственников, впервые была создана именно в России. Ее главный создатель – Николай Иванович Вавилов. Возглавив наш институт, он полностью организовал работу по сбору и, как бы сейчас сказали, менеджменту коллекции.

Такой тип коллекций называют ресурсным, то есть ориентированным на нужды экономики и жизнедеятельности человека. Самое важное – что все образцы через десятилетия и поколения сохраняются в живом виде. Каждый когда-либо собранный сорт должен оставаться генетически идентичным тому, каким был найден, смешение недопустимо. Дело в том, что собранные образцы, которые мы называем физическими носителями генетической информации, подобно драгоценному вину, с годами становятся все ценнее. Образец постоянно изучают новыми методами, знания накапливаются, и очень важно, чтобы информация была четко привязана к конкретному образцу: так в дальнейшем он сможет найти практическое применение.

Управление такой коллекцией – задача крайне непростая. Все мировые коллекции создавались уже по лекалам, разработанным Н.И. Вавиловым. Если бы не его работа, то к такому типу хранения пришли бы значительно позже, скорее всего во второй половине XX в.

Почему коллекция Вавилова так ценна? Прежде всего, благодаря материалу, собранному в первой половине XX в., до индустриализации сельского хозяйства. В то время на полях царило огромное сортовое разнообразие: в основном это были староместные сорта пшеницы и других культур. После индустриализации и Второй мировой войны разнообразие на полях резко сузилось – остались только промышленные сорта. Но для постоянной сортосмены необходим приток нового генетического материала, который можно черпать только из того самого разнообразия, которое сегодня уже не встретишь на производственных полях.

Что произошло бы, если бы исчезли коллекция Вавилова и подобные ей? В такой гипотетической ситуации лет через 20 наступил бы продовольственный коллапс. Почему? На 20 лет еще хватит текущих запасов – селекционные программы используют исходный материал из этих ценнейших коллекций. Но как только этот запас исчерпается, новые сорта будет не из чего создавать. В производственных полях остается крайне узкое разнообразие, а значит налицо неустойчивость и нестабильность.

– Казалось бы, и существующие сорта достаточно неплохи?..

– Они неплохи на данный момент. Почему все время нужна сортосмена? Современный сорт редко живет на полях дольше пяти лет: у растений, как и у людей, есть враги – вирусы, бактерии, различные болезни. Человек адаптируется, вырабатывая иммунный ответ, но у растений такого иммунитета нет, они неспособны вырабатывать антитела. Если у них генетически нет устойчивости, сорт отправляется на полку.

– На шестой год на том же поле та же пшеница уже не вырастет?

– У растений много патогенов, и в среднем их штаммы преодолевают устойчивость сорта за пять лет. Затем растения начинают поражаться и урожайность падает. Нужно постоянно искать новые гены и их комбинации из разных источников.

Ученые пока не умеют создавать и внедрять искусственные гены. А даже если такое чудо произойдет и ученые создадут и внедрят ген устойчивости к определенному заболеванию, все равно через пять лет он будет преодолен патогенами. Имея же разнообразный естественный материал, можно найти и подобрать необходимые комбинации.

Феномен коллекции в том, что ценность сорта невозможно предсказать заранее: бывало, что образцы, которые просто хранились 50 лет, вдруг оказывались востребованными и полезными.

– То есть какая-то неказистая пшеница, которую давно никто не культивирует, может оказаться хранителем редких свойств?

– Да, сегодня мы можем даже не знать, какие гены содержатся в тех или иных сортах, но по мере развития науки находимо что-то новое. Поскольку условия в полях постоянно меняются, а требования к сортам растут, селекционерам не стоит игнорировать свойства, которые сегодня не кажутся интересными, но в будущем могут оказаться востребованными.

– В одном из выступлений вы отмечали, что задачи при геномном редактировании сельскохозяйственных культур должен ставить селекционер. Как выстраивается работа ВИР с другими учеными: к вам обращаются за конкретным сортом или просто описывают, какие качества хотят получить, а вы выбираете из коллекции то, что может подойти?

– Это встречное движение. С одной стороны, в институте ведется так называемая пребридинговая работа. Например, у нас хранится очень богатая коллекция разных видов картофеля, в том числе дикие аборигенные культуры из стран Южной Америки, собранные еще в 1920–1930-х гг. Ученые ВИР не просто изучают их по отдельности, но проводят скрещивания и создают так называемых доноров. Дикий вид, обладающий каким-то полезным свойством, например устойчивостью к колорадскому жуку, сам по себе донором быть не может. Если его скрестить с культурным видом, потомство оказывается далеким от последнего по свойствам: клубни мелкие и несъедобные. Поэтому необходимо провести дополнительный ряд скрещиваний, чтобы получить культуру, похожую на привычный для нас картофель по товарному виду, урожайности и другим признакам, но при этом сохранившую устойчивость.

Наши ученые в прошлом году опубликовали работу, в которой описано, как при помощи современных методов отбора от трех разных диких видов картофеля удалось собрать три разных гена устойчивости к фитофторозу. Это называется пирамидой генов. Раньше проверять сорт на устойчивость возможно было, только заражая растение. Теперь зная, по какому гену ведется отбор, мы можем применять ПЦР-диагностику и отбирать в потомстве растения с тремя нужными генами. Это уже донор, и селекционеры могут его использовать. Скрещивая таких доноров с сортами, которые культивируются в конкретном регионе, селекционер достаточно быстро сможет получить сорт с нужными товарными свойствами и дополнительной устойчивостью к колорадскому жуку. Это один из вариантов сотрудничества.

Но чаще селекционеры описывают то, что им нужно. Например: пшеница определенных сроков спелости, устойчивая к таким-то болезням, желательно происхождение из конкретных стран и т.д. Куратор коллекции обращается к базам данных, где собраны результаты многолетних описаний, испытаний и исследований, и по конкретным признакам выбирает сорта. Например, у нас более 30 тыс. сортов пшеницы; куратор выбирает около 30 наиболее соответствующих запросу сортов и передает их селекционеру, которому предстоит высевать их, скрещивать и оценивать.

– То есть вы регулярно обращаетесь к коллекции, изымаете из нее отдельные образцы и передаете селекционерам. При этом коллекция не уменьшается. Как удается сохранять эталоны?

– Феномен коллекции в том, что материал может репродуцироваться, а образец генетически остается тем же самым. Это нужно именно для создания материала, который выдается селекционерам по запросу, и мы постоянно храним запас.

Например, у нас осталась 1 тыс. семян конкретного образца и поступило 10 заявок по 100 семян: мы репродуцируем образец на опытных станциях, получая необходимое количество. Неприкосновенный запас остается, остальное выдается по заявкам.

– Как долго приходится обычно ждать?

– Мы стараемся постоянно хранить запас, необходимый для предоставления селекционерам. А ситуации, в которых один образец оказывается настолько популярным, что на него одновременно приходит несколько заявок и приходится ждать его воспроизведения, достаточно редки.

– Можно ли, оценивая поступающие запросы, понять, в каком направлении развивается селекция? Не касается ли большинство заявок конкретных культур или генетических свойств?

– Селекционеры не сами решают, в каком направлении развиваться, а ориентируются на рынок. Мы анализируем их запросы, ведем статистику и видим, что наибольший интерес наблюдается к экспортным, маржинальным культурам. В последние два-три года было много запросов по сахарной свекле, подсолнечнику, традиционно – по зерновым и картофелю. Причем внутри мы тоже наблюдаем дифференциацию: раньше запрашивали в основном пшеницу для хлебопечения, реже – для макарон, а теперь появились запросы на необычные виды пшеницы. Вот пример: полба, известная еще из сказок А.С. Пушкина, была надолго забыта, но в 2000-е гг. ее возродили на полях. Селекционеры заинтересовались ею, увидев нишевый рынок, связанный со здоровым питанием, обратились в ВИР, подняли образцы полбы, собранные еще в начале XX в., провели селекцию, и теперь полба внесена в государственный реестр и снова выращивается.

По картофелю запрашивают в основном доноры с конкретными признаками: определенными сроками спелости, реакциями на фотопериод, устойчивостью к болезням, например к стеблевой ржавчине.

Если говорить о новых трендах, то это функциональное питание и диверсификация культур. Очень много нестандартных запросов по овощным культурам: нужны не просто морковь или капуста, а редкие зеленые культуры или редкие масличные с необычными свойствами, в том числе с повышенным содержанием биологически активных веществ. Это нишевые направления, но некоторые селекционеры стараются диверсифицировать свою деятельность, понимая, что кроме основной культуры нужно создавать что-то дополнительно. Они видят тренды функционального питания (сейчас один из них – это геропротекторы, увеличивающие продолжительность жизни) и стараются формировать соответствующие заказы.

– В последние годы популярна тема климатических изменений. Замечаете ли работу селекционеров в этом направлении? Выводятся ли сорта, устойчивые к постоянно обновляемым условиям?

– Если раньше мощная засуха могла произойти локально раз в 50 лет, то теперь вполне может возникать раз в пять лет. Мы знаем истории голода, например в 1891 г. Именно после той трагедии, охватившей большую часть страны и унесшей миллионы жизней, и образовался наш институт. Высокую науку решили поставить на службу земледелию.

Хороший вектор был задан еще в конце XIX в., а к 1920–1930-м гг. научные методы и селекция развились так, что множество проблем удалось преодолеть.

Вообще-то растения сами по себе хорошо адаптированы к переменам климата. Человек может уйти в дом, животное – найти более комфортные условия, а растениям в полях деваться некуда. Поэтому за миллионы лет эволюции они выработали массу приспособлений. Например, их геномы сложнее, чем у человека. Большинство культурных растений полиплоидны, то есть у них наличествуют запасные гены: какие-то из них работают, другие нейтрально эволюционируют. В результате из-за разнообразия генов часть популяции обычно выживает даже в критических внешних условиях.

Сегодня ученые все чаще анализируют геномы, чтобы понять природные механизмы и целенаправленно работать над селекцией. А селекция, как говорил Н.И. Вавилов, – это эволюция, управляемая волей человека. Более того, сегодня мы приближаемся к селекции на основе анализа больших данных и математического моделирования.

– В первой половине и середине XX в. произошло то, что сегодня называют зеленой революцией: в сельском хозяйстве начали применять новые научные, технические и организационные подходы. В результате в мире значительно стабилизировалась проблема продовольственной обеспеченности. Нужна ли зеленая революция XXI в. или то, что происходит сегодня в селекции и генетике, и есть эта сама вторая революция?

– На самом деле идет уже третья зеленая революция. Но для начала скажу несколько слов о первой. В начале разговора вы упомянули «неказистую пшеницу, которая кога-нибудь пригодится». Эта история как раз связана с первой зеленой революцией. После Второй мировой войны освободилось множество заводов, готовых выпускать химические удобрения и средства защиты растений. Но когда их начали применять к старым сортам, например к пшенице или рису с длинным стеблем, возникла проблема: при увеличении продуктивности колоса стебель ломался при первом же ветре или дожде, посевы полегали, и урожай было сложно собрать.

Тогда решили, что нужно укорачивать стебель, чтобы применять удобрения, повышающие продуктивность. Однако долго не могли найти такие сорта. Почему? Потому что раньше селекция всегда стремилась к созданию высоких растений: они быстро отрастали и затеняли сорняки, так что это был естественный способ борьбы с ними. А короткие стебли потребовались с появлением гербицидов и удобрений.

Нужные сорта нашли в Японии: они вырастали буквально до щиколотки. Возможно, из-за любви к миниатюре японцы их и сохранили. Одни из этих сортов взяли в проработку в Мексике, другие – в Италии. Те, что прошли через Италию, позже попали в СССР. На их основе наши знаменитые селекционеры, в частности Павел Пантелеймонович Лукьяненко, создали сорт «Безостая 1», который до сих пор высаживается в некоторых странах.

Генетика стала полезна для селекции с самого начала. Н.И. Вавилов создал первую в мире теорию селекции – об этом можно рассказать отдельно, но суть в том, что именно он поставил селекцию на научные рельсы. Сначала эта теория появилась у нас в стране, а затем ею начали пользоваться во всем мире. И классическая генетика уже тогда помогала селекционерам контролировать отбор по наследуемым признакам.

В Национальном центре зерна им. П.П. Лукьяненко, одном из ведущих институтов по селекции пшеницы, работает Герой Труда РФ академик Людмила Андреевна Беспалова. Когда она демонстрирует современные достижения, то всегда показывает график урожайности сортов с момента основания института. Видно, что рывок, связанный с первой зеленой революцией, был колоссальным, а с приходом методов молекулярной генетики прогресс стал уже не таким значительным. Поэтому нельзя сказать, что молекулярные

методы произвели революцию, это вспомогательные инструменты, облегчающие отбор, особенно по генам устойчивости к болезням, но они не решают всех проблем.

В чем же состоит новая зеленая революция? Это достижение российских ученых, которое называется «сортовая мозаика»: пожалуй, успех России в экспорте пшеницы в значительной мере обеспечен этими результатами.

– В чем суть этого метода?

– Это генетическое разнообразие не только на полке в коллекции, но и в производственных полях. Ученые смогли обосновать и внедрить этот подход, хотя путь был трудным. Как я уже упоминала, П.П. Лукьяненко вывел сорта-чемпионы, которые занимали миллионы гектаров. Однако это однообразие в полях делало агрокультуры уязвимыми. И с озимыми, и с яровыми случалось так, что какой-нибудь фитопатоген преодолевал устойчивость сорта – и урожай терялся очень значительно, если не полностью. Тогда пришли к выводу, что сорта в полях должны быть разными. Их не перемешивают, а высевают отдельно, но это именно набор сортов с разными генами устойчивости. Мы не можем предсказать, какой фитопатоген мутирует и преодолеет генетическую защиту сорта. К тому же невозможно собрать все лучшие гены устойчивости в одном сорте – для этого нужны энергозатраты клетки, а запасов энергии не хватит на все сразу.

Кроме того, сорта пшеницы в мозаике дифференцированы по срокам развития. Есть фазы, когда растения более толерантны к засухе или проливным дождям, а есть периоды, когда они чувствительны. Поэтому если в наборе у фермера есть сорта, различающиеся по скорости перехода из одной фазы развития в другую, урожай его производственных полей в совокупности защищен от сюрпризов погоды. Снижение урожая одного сорта компенсируется продукцией от сортов, которые в момент погодного катаклизма были на более удачном этапе развития.

Таким образом, теперь мы смотрим не на успех отдельного сорта, а на успех совокупности сортов, которые высеваются. В непредсказуемых условиях окружающей среды одни сорта могут пострадать, но другие точно выстрелят. Такой набор гарантирует, что средний урожай будет иметь хорошие показатели.

Сегодня к этому подходу присматриваются не только производители пшеницы, но и специалисты, работающие с другими культурами.

– Резюмируя: продовольственная безопасность России по растительным культурам находится на достаточном уровне?

– Конечно. Даже когда мы слышим о сохраняющейся импортозависимости по некоторым культурам, нужно понимать: не хватает семян для того объема продукции, который нужен для экспорта. Для того чтобы прокормить население, всего хватает. Но экспорт отбрасывать нельзя – это дополнительная статья экономики, за счет которой можно поддерживать другие дефицитные направления.

Можно быть уверенными: при наличии специалистов, научных школ и центров – от ВИР с его коллекцией до многочисленных селекционных институтов – система работает. Сейчас налаживается семеноводство, ранее бывшее проблемной сферой. Те, кто работает в реальном секторе, начали инвестировать в собственное семеноводство, а не только закупать семена за рубежом.

Разумеется, всегда есть что улучшать. Селекционеры вместе с сортом предлагают технологии ухода: подробные рекомендации, как сеять, чем обрабатывать. Но фермеры не всегда полноценно их используют, думают: «Здесь сэкономлю, удобрений добавлю поменьше». Из-за несоблюдения рекомендуемых технологий иногда страдает урожай, а часто и качество. Наверное, здесь вопрос не в ученых и не в фермерах, а в том, чтобы доработать систему регулирования и стимулирования так, чтобы возникла мотивация получать не просто как можно больше центнеров с гектара, но урожай высокого качества.

07.09.2026 Портал «Научная Россия»

ТЕХНОЛОГИИ ПОБЕДИЛИ СВЕРХЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ НА ЗЕМЛЕ

ИНТЕРВЬЮ С ФИЗИОЛОГОМ ЧЛЕНОМ-КОРРЕСПОНДЕНТОМ РАН АРКАДИЕМ МАКСИМОВЫМ



Адаптация человека к экстремальным условиям остается одной из самых актуальных задач. Это связано и с развитием северных и арктических регионов, и с возможным созданием посещаемой или постоянно обитаемой лунной базы.

Какие угрозы экстремальной среды стали малозначительными с развитием технологий? Можно ли натренировать устойчивость к гипоксии? Какие фундаментальные вопросы физиологии остаются открытыми? Об этом – в интервью с членом-корреспондентом РАН Аркадием Леонидовичем Максимовым.

Аркадий Леонидович Максимов – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации. Российский физиолог, специалист в области адаптации человека к экстремальным условиям. Окончил санитарный факультет Киргизского государственного медицинского университета. Участник двух антарктических экспедиций 1979 г. и 1982 г. на станции «Восток». Автор метода, позволяющего прогнозировать устойчивость человека к недостатку кислорода в условиях высокогорья.

– Задачи, связанные с адаптацией человека к экстремальным условиям полярных и приполярных областей, в том числе к холоду и долговременной темноте, сегодня становятся особенно актуальными. Это связано в частности со стратегией развития долговременного пребывания в Арктике. Могут ли сегодня физиологические системы организма человека стать препятствием на пути освоения высокоширотных северных и южных регионов Арктики и Антарктики?

– Я занимаюсь этой темой более 40 лет, 25 из которых я был директором Научно-исследовательского центра «Арктика» ДВО РАН в Магадане. Главный вывод, к которому я пришел: необходимо понимать, какая конечная цель поставлена перед людьми, которые отправляются в северные и приполярные регионы, как долго они там должны находиться, как социально-экологические условия повлияют на их здоровье и адаптационные возможности в ближайшей и отдаленной перспективе. С новым витком развития Севера встают вопросы не только успешной адаптации человека и сохранения его активной работоспособности, но и потенциала функциональных возможностей. Особенно важно, чтобы работа в высоких широтах не стоила человеку здоровья и не приводила к инвалидности к пенсионному возрасту.

В настоящее время высокий уровень техногенного развития и новые методы защиты человека от комплекса негативных факторов упрощают его работу в экстремальных условиях. Раньше считалось, что главная проблема – холод. Я много работал в Анкоридже и сравнивал студентов Университета Аляски с магаданскими студентами. И с удивлением обнаружил, что аляскинские студенты абсолютно не адаптированы к низким температурам.

– Американские студенты приезжали на Аляску учиться из более южных регионов?

– Это в нашей стране Север осваивался преимущественно приезжими. А анкориджские студенты были местными, урожденными аляскинцами из числа европеоидов (не аборигенными жителями) как минимум второго поколения. И они оказались совершенно неприспособленными к низким температурам.

Возникает вопрос: почему? Общаясь с жителями Аляски, я понял причину. Однажды в начале января коллега пригласил меня за покупками. Климат в Анкоридже намного мягче, чем в Магадане, но на улице все же зима. Я начинаю утепляться, а он удивленно на меня смотрит. Я пытаюсь объяснить, но он только смеется, затем нажимает кнопку – и мы из комнаты попадаем в теплый гараж. Кроме того, он заранее включил климат-контроль в машине. А сам был одет в шорты и футболку.

Мы садимся и приезжаем к самому крупному магазину – опять же в теплый гараж. Выходим, поднимаемся на лифте. То же самое и со студентами: они прибывают на своих машинах, заходят в хорошо отапливаемые здания университета, слушают лекции и уезжают домой или в общежития кампуса. Никакого сколько-нибудь продолжительного контакта с холодом у них просто нет.

Поэтому сегодня с развитием технологий, важно делить экстремальные климатические факторы на устранимые и неустранимые. Например, геомагнитные флюктуации (изменения магнитного поля) ближе к полюсам возрастают и пока остаются для зимовщиков неустранимым фактором. Сухость воздуха тоже практически неустранима. В Антарктиде, где я зимовал на станции «Восток» в 1982 г., воздух в десять раз суше, чем в центре Сахары. Поставить увлажнители можно, но при работе на открытом воздухе они бесполезны. Что касается космического излучения, у полюсов защита Земли от космической радиации ослаблена: вертикальные силовые линии магнитного поля Земли пропускают поток высокозаряженных космических лучей, и они постоянно воздействует на человека. К устранимым факторам внешней среды относятся низкие температуры. Используя современные градостроительные технологии, на территории целых поселков возможно создавать комфортный микроклимат. Использование наружного и внутреннего искусственного освещения могут достаточно эффективно исключить негативные эффекты дрейфующей фотопериодичности (смены полярных дня и ночи), тоже относящейся к устранимым факторам. Ночью в жилых и производственных помещениях можно включить освещение, близкое по спектру к солнечному, а в полярный день достаточно закрыть шторы – и искусственная темнота будет способствовать выработке мелатонина. Более того, в настоящее время долговременные исследования в акватории Северного Ледовитого океана проводятся уже не на дрейфующих льдах, как это было в недавнем прошлом, а на специальных судах, вмораживаемых в лед, где созданы достаточно комфортные и безопасные условия жизнедеятельности ученых и экипажа. Многие полярные станции сегодня прекрасно оснащены и для оказания медицинской помощи: есть условия и аппаратура для функциональной диагностики, лечения и даже проведения операций.

– В помещении низкие температуры действительно теперь не считаются экстремальным фактором. Но ведь все равно приходится выходить на улицу…

– Экстремальность холода зависит только от социальных условий и техногенных возможностей. Зачем выходить на продолжительное время на улицу в −80° С из современной антарктической станции «Восток», где есть все необходимое? Предусмотрена возможность удаленного мониторинга метеорологических и геомагнитных условий, других параметров внешней обстановки, включая систему жизнеобеспечения. Я уже не говорю про душ, бильярд, тренажерное оборудование, устойчивую связь по интернету с внешним миром, прекрасную организацию питания, включая выращивание своих овощей и съедобной зелени… Поэтому сегодня фактор длительного воздействия холода на организм практически полностью нивелируется в условиях штатной зимовки. Когда я принимал участие в полярных экспедициях, ничего подобного не было. Более того, наша зимовка 1982 г. считается самой экстремальной за все годы. Тогда на станции произошел пожар, во время которого была полностью уничтожена дизельная электростанция, обеспечивающая полярников электричеством и теплом. И это при температурах снаружи до −80° С.

– Как ощущаются −80° С?

– Веко к глазу примерзает так, что не моргнешь. Ощущения, как будто воткнули иголку…

По регламенту при температурах ниже −80° С на открытом воздухе нельзя было работать больше 15 минут. Но когда сгорела электростанция, все жизнеобеспечение легло целиком на наши плечи. Чтобы элементарно заготовить минимум воды на день, надо было взять ножовку, выйти на мороз, выпилить из наста более 10–15 увесистых кубиков снега и принести в помещение. Тогда в нарушение всех норм приходилось работать, пока не замерзнешь, потом отогреваться в помещении, где были установлены примитивные печки-капельницы, и снова выходить на мороз.

Но это было больше 40 лет назад. А современные технологии создания полярных станций перевели холод в разряд устранимых негативных факторов, что в полной мере реализовано в новом здании станции «Восток».

– А что касается факторов неустранимых: насколько сильно они влияют на организм и чем чревато их воздействие?

– Это интересный вопрос даже для ученых, потому что серьезных комплексных исследований до сих пор практически нет. Отдельные аспекты изучались в тех или иных условиях, но теперь это связано не только с пребыванием в Антарктиде, но и

с возможностью создания станции на Луне. Станция «Восток» служит в определенном смысле модельным полигоном. Институт медико-биологических проблем РАН активно работает в этом направлении: его сотрудники зимуют на «Востоке», исследуя полярников, пытаясь получить информацию, полезную для космонавтов на будущей лунной станции. Однако смоделировать условия космического полета нереально, а полученные результаты могут выглядеть притянутыми за уши. Например, невесомость смоделировать никак нельзя, а сенсорная депривация весьма условна при коллективе более десяти человек, наличии интернета, компьютерных и настольных игр, регулярной связи с родными и близкими и т.п. Но некоторые эффекты изучить можно – например, хроническое воздействие геомагнитных полей и облучение космическими лучами, особенно в периоды магнитных бурь.

В приполярных областях современные технологии позволяют защититься от этих негативных факторов, но все упирается в деньги. Чем больше вкладывается в создание подходящих условий, тем с меньшими потерями для организма там будут работать люди.

– Вы разработали метод, позволяющий прогнозировать поведение организма в ответ на гипоксическое воздействие, который применялся в том числе для отбора полярников. Нужно ли сегодня адаптировать метод к новым условиям, учитывая, что часть негативных факторов стали малозначительными?

– Система создавалась для отбора тех, кто идет в Антарктиду, в частности на станцию «Восток», где ведущим негативным фактором была гипоксия – недостаток кислорода. Ведь станция находится на высоте 3,5 тыс. м над уровнем моря. Задача заключалась в том, чтобы научиться оценивать достаточно простым физиологическим методом, без дорогостоящей аппаратуры, насколько человек устойчив к гипоксии, до того как он попадет в эти экстремальные условия.

Иногда в процессе оценки устойчивости полярника к гипоксии оказывалось, что его пребывание в высокогорье сопряжено с риском развития горной болезни и в этой связи нахождение в условиях Центральной Антарктиды противопоказано. Но бывали случаи, когда мне говорили, что этот человек – высококлассный специалист и заменить его некем. В такой ситуации его можно подготовить и натренировать отдельно. Но это уже требует большого количества времени и дополнительных средств, поэтому до настоящего времени специальный отбор полярников, идущих на зимовку в высокогорье Антарктиды, системно не проводится, несмотря на риск возможной эвакуации человека со станции на фоне тяжелых дезадаптационных проявлений. Так бывало не раз, и приходилось вывозить самолетами полярников со станции, включая нашу и другие экспедиции.

– Устойчивость к гипоксии – это преимущественно предрасположенность организма или натренированность?

– Сегодня доказано, что существуют гены, влияющие на устойчивость организма к гипоксии. У кого-то они более активны, у кого-то менее. Их наличие предвидели и раньше, оценивая подъемы альпинистов на большие высоты: один человек на высоте чувствовал себя лучше, чем другой, при одинаковых режимах подготовки. Это в определенной мере могло быть обусловлено его эндогенными метаболическими особенностями, включая и генетические факторы.

Но есть и фенотипические особенности, которые человек нарабатывает в процессе различных функциональных нагрузок: гипоксических и физических тренировок, специального дыхания и т.д. Если нужен классный механик, опытный метеоролог или другой специалист, то его можно подготовить заранее, но это уже дополнительные расходы.

– То есть многие фундаментальные вопросы физиологии сегодня превратились в технические и экономические задачи?

– Да, разработанные сегодня методы позволяют значительно повысить устойчивость организма к целому комплексу негативных факторов, в том числе и к гипоксии. В настоящее время я занимаюсь анализом результатов, полученных при обследовании лыжников-профессионалов высшего уровня. Это люди с особыми требованиями к сверхвысоким физическим нагрузкам и выносливости. В результате систематических нагрузок у них возрастают функциональные резервы организма и гипоксическая устойчивость, проявляющаяся как на молекулярно-клеточном уровне, так и в межсистемных перестройках физиологических процессов, – ведь в организме постоянно идет борьба за кислород. Однако вопрос состоит в том, каких целей нужно достигнуть в процессе тренировок. В ряде случаев врожденные качества могут играть важную роль, определяя предрасположенность к определенной спортивной специализации. И если гипоксическая устойчивость очень низкая, то олимпийского чемпиона подготовить в лыжных видах спорта не получится. Поэтому сейчас в спорте, ориентированном на высшие достижения, важно с самого раннего возраста проводить типирование и распределять детей по видам спорта в зависимости от их морфофункциональных и генетических особенностей.

– Какие фундаментальные вопросы в области физиологии и адаптации организма к экстремальным условиям остаются открытыми?

– Этих вопросов море. Сейчас фундаментальные исследования уходят на самый тонкий уровень. Раньше исследователи-физиологии в основном работали на системном уровне, потом на органном, клеточном, и сегодня дошли до уровня молекул внутриклеточных структур, изучая, что же происходит на молекулярном уровне внутри них и как это проявляется на целом организме. Это крайне сложно, потому что у нас пока нет инструментального и технологического обеспечения для того, чтобы работать внутри клеточных структур in vivo, когда организм находится в экстремальных условиях, и при этом ничего не повредить. Такие технологии пока только создаются для широкой и клинической практики. Почему это важно? В перспективе возможно получить универсальный механизм управления. И если человек изначально имел низкую гипоксическую устойчивость, то на генном уровне его можно скорректировать и сделать высокоустойчивым. Но для этого, с одной стороны, нужно как можно детальнее изучать организм, а с другой – искать интегральные механизмы взаимодействия микро- и макроуровней.

Я уж не говорю о мозге: там еще работать и работать. Мы до сих пор до конца не понимаем, как и где хранится память. Долгое время считалось, что она хранится в связях между клетками разных структур мозга – синапсах. Если связи не поддерживаются, организм, будучи ленивым, отбрасывает лишнее. Но самое интересное, что в определенный момент я могу вспомнить и имя, и фамилию, и дату. Значит, информация никуда не исчезла, так и лежала где-то глубоко, а мы просто не знаем, как подойти к этой библиотеке и каким физиологическим ключом открыть это хранилище.

Это касается не только механизмов памяти, но и межсистемной интегральной физиологии. Многие функциональные резервы в экстремальных условиях дают резкий скачок. Допустим, за человеком погналась собака и он с ходу перепрыгнул через забор, хотя в обычной ситуации сделать этого не смог бы. Это выброс гормонов, которые резко простимулировали организм. Но усилием своей воли решить «напрягусь, прыгну на три метра вверх и установлю мировой рекорд» пока невозможно. Хотя в определенной степени к этому приближаются йоги: они умеют, управляя психикой, воздействовать на тело, изменяя протекающие в нем реакции, включая метаболизм. В том числе им доступно и управление терморегуляцией, когда тибетские монахи сушат влажные полотенца на плечах, повышая температуру тела за счет психического самовнушения.

Это действительно возможно, и есть не только физиологические, но и психические методы, позволяющие успешно тренировать собственный организм, управляя им и адаптируя его к возможным влияниям внешних и внутренних неблагоприятных факторов.

– Возвращаясь к полярным и приполярным областям: существует ли на Земле обитаемое или регулярно посещаемое место, где условия для жизни были бы более экстремальными, чем в Антарктиде?

– Мне такое место неизвестно. На куполе Антарктиды в принципе нет ничего живого, даже болезнетворные бактерии появились там вместе с человеком. Самым экстремальным местом часто называют Эверест, но там нет и не может быть постоянной станции, а на станции «Восток» люди живут месяцами: я, например, зимовал больше года.

С учетом всех факторов «Восток» может считаться самой экстремальной точкой земного шара, от которой ведут все дальнейшие измерения. Даже станция «Амундсен-Скотт» на Южном полюсе расположена на полкилометра ниже относительно «Востока», и эта разница значительно ощущается.

– В таком случае Антарктику, в частности станцию «Восток», можно рассматривать как самый эффективный наземный полигон для отработки технологий жизнеобеспечения долгосрочных космических миссий?

– Сейчас нет. Это было более или менее возможным на станциях 30-летней давности, сейчас же условия жизнеобеспечения и функциональные нагрузки совершенно иные. Пониженную гравитацию и сенсорную депривацию моделировать трудно – условия слишком комфортные. Физиологию организма в условиях гипоксических воздействий можно исследовать, не выезжая на «Восток», а резистентность человека к этому фактору можно определить и до отправки в экспедицию. Следует учитывать, что на лунной станции будет создана искусственная воздушная среда с достаточным уровнем кислорода для дыхания. Учитывая современные технологии, воздействия многих экстремальных факторов гораздо проще смоделировать в научных институтах. Например, в ИМБП РАН в рамках программы «Марс-500», которая осуществлялась 15 лет назад, был построен наземный экспериментальный комплекс, где проводят изоляционные эксперименты, моделирующие в частности пребывание на Марсе.

– То есть технологии победили сверхэкстремальные натурные условия на Земле?

– Да. С одной стороны это, конечно, хорошо. С другой – эти экстремальные условия раньше выступали естественной защитой той же Антарктиды от человека и ограничивали возможности проведения каких-либо промышленных разработок. Ведь на шельфе Южного континента много полезных ресурсов, например железомарганцевых конкреций, которые достаточно просто добывать. Технологии к этому готовы. Пока действует договор по Антарктике, все работы, кроме разведки полезных ископаемых и научных исследований, в этом регионе запрещены. Но если договор будет расторгнут, экологии Антарктики угрожает серьезная опасность. И, к сожалению, определенные предпосылки к такому развитию событий уже существуют.

Формат 60x88 1/8
Гарнитура Arial, Times New Roman
Усл.-п. л. 7,35. Уч.-изд. л. 5,1
Тираж 90 экз.

Издатель – Российская академия наук

Под редакцией академика РАН В.Я. Панченко

Редакционная коллегия:
Е.Б. Голубев
П.А. Гордеев
А.В. Цыпленков

Художник
Г.А. Стребков

Верстка и печать – УНИД РАН
Отпечатано в экспериментальной цифровой типографии РАН

Распространяется бесплатно