

Дайджест Российского научного фонда

4 / 2024

ОТКРЫВАЙ

СПЕЦВЫПУСК
ДЕСЯТИЛЕТИЕ ФОНДА

С РНФ

Виртуальная экскурсия
по Институту
космических
исследований

48
стр.

Героиня книги РНФ
Ирина Алексеенко
о лечении рака
и поддержке
прикладных
исследований

40
стр.



4

Выявление рака
с помощью
искусственного
интеллекта

20

Разработка
катализаторов
для снижения
углеродного следа

24

Итоги мероприятий
в честь Десятилетия
Фонда

26

Участие РНФ
в конференции
«История
Новороссии»

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1

2

ОТКРЫТИЯ

Яркие результаты грантополучателей Фонда в разных областях науки

4

За последние пять лет искусственный интеллект стал на 9% точнее выявлять рак кожи

6

«Умный кристалл» делает вычислительные алгоритмы быстрее и эффективнее

8

Создан костный цемент, хорошо заметный на снимках томографов

10

Реконструирован мозг древнего родственника современных крокодилов

12

Пуповинная кровь оказалась непригодна для оценки свертываемости крови новорожденных

14

Предложен способ, который поможет повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 25%

16

Создана методика подсчета микропластика на пляжах

18

Найден способ датировки артефактов с помощью угля

20

Получены катализаторы, которые помогут снизить углеродный след

РАЗДЕЛ 2

22

СОБЫТИЯ

Новости из жизни Фонда

24

Десятилетие с момента основания Фонда

25

Лекторий «10 лет с РФФ»

26

Конференция по общественно-гуманитарным наукам «История Новороссии» в Мариуполе

27

Онлайн-конференции «Научные мосты»

28

Интерактивная экспозиция РФФ на Всероссийском фестивале науки

30

Делегация РФФ на форуме «Микроэлектроника 2024»

31

Школа РФФ. Встреча представителей Фонда с научной общественностью

32

Совещание РФФ по вопросам развития научных исследований в области фотоники

33

Организация Фондом семинара-совещания по экспертизе прикладных проектов

34

Делегаты Фонда на XXII Менделеевском съезде
Старт 2-го сезона реалити-шоу «Страсти по грантам»

35

Запуск виртуального тура по Институту космических исследований РАН

36

Пресс-служба РФФ – лауреат премии «За верность науке»

37

Юбилейная книга «10 лет РФФ. Истории о науке, призвании и поддержке»

38

Пресс-конференция в ТАСС

39

11 000 россиян заинтересовались просветительской акцией «Открытая лабораторная»

Более 1000 молодых ученых приняли участие в Школе РФФ на IV Конгрессе молодых ученых

РАЗДЕЛ 3

40

ИНТЕРВЬЮ

Ведущие российские ученые о своей работе и будущем науки

Кандидат биологических наук Ирина Алексеенко



РАЗДЕЛ 4

48

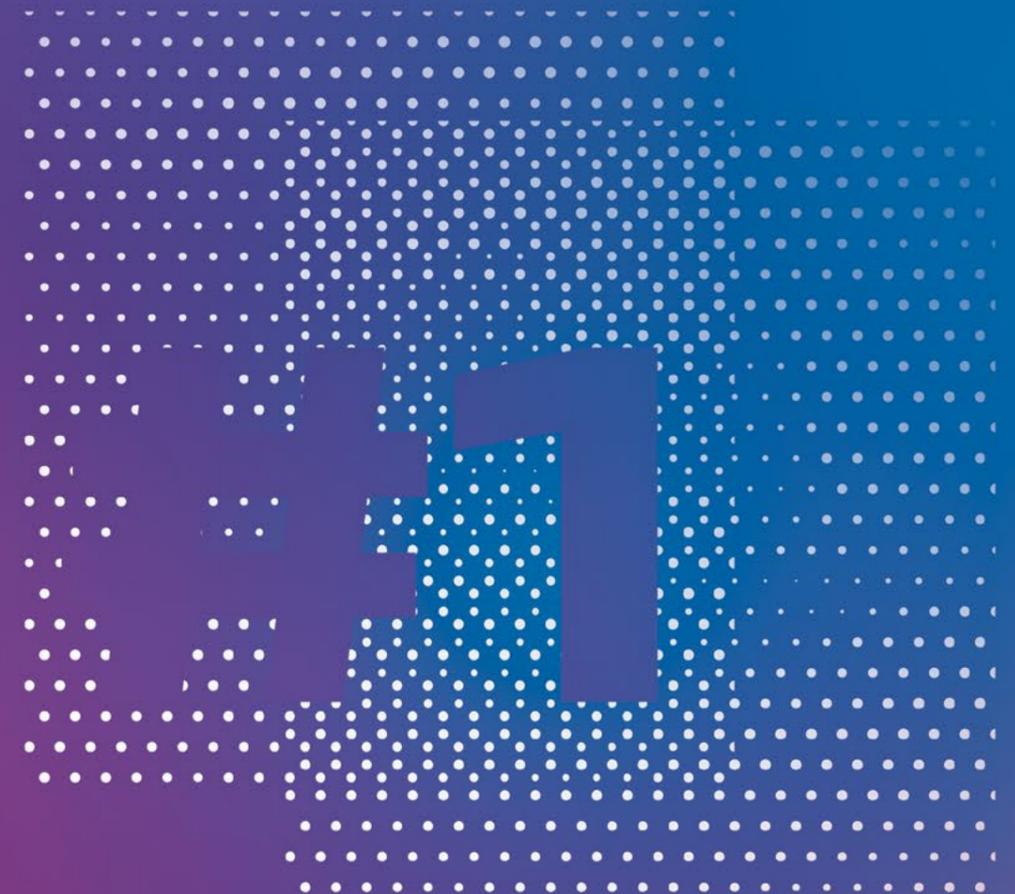
ФОТОРЕПОРТАЖ

Фотоистории из научных лабораторий грантополучателей Фонда
Институт космических исследований

... // **ОТКРЫТИЯ**

ЯРКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ
ФОНДА В РАЗНЫХ ОБЛАСТЯХ НАУКИ

2024 ГОД
//
ОКТАБРЬ – НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ
/
РАЗДЕЛ #1
ОТКРЫТИЯ > НОВОСТИ
ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ



Руководитель
проекта



ПАВЕЛ

ЛЯХОВ

кандидат физико-
математических наук

Северо-Кавказский федеральный
университет

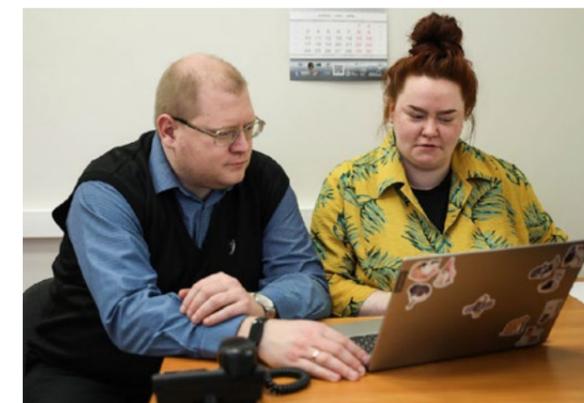
Ставрополь



Ученые проанализировали более 10 000 статей по диагностике рака кожи и составили релевантную выборку из более сотни исследований. Источник: Ульяна Ляхова



Пузырьковая диаграмма средней точности различных алгоритмов нейронной сети, обученных на бинарных дерматологических базах данных за последние пять лет. Источник: Ульяна Ляхова



Соавторы в процессе работы над исследованием. Источник: Ульяна Ляхова

Источник: Naked Science

ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПЯТЬ ЛЕТ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ СТАЛ НА 9% ТОЧНЕЕ ВЫЯВЛЯТЬ РАК КОЖИ

Исследователи проанализировали десять тысяч научных статей о диагностике рака кожи, где применяются технологии искусственного интеллекта, и выяснили, что для этой цели чаще используют сверточные нейросети, основанные на глубоком обучении. Точность таких алгоритмов повысилась более чем на 9%.

Рак кожи тяжело диагностировать на начальных стадиях, потому что злокачественные формы пигментации можно спутать с доброкачественными, например родинками. При этом ранняя диагностика крайне важна, поскольку она позволяет увеличить выживаемость пациентов до 99%. Для помощи врачам иногда применяются системы искусственного интеллекта: они сравнивают родинку пациента с набором из десятков тысяч фотографий пигментных пятен из медицинских баз.

Насколько точно работают эти алгоритмы, выяснила группа математиков. Они взяли более 10 000 научных работ, выпущенных с 2019 по 2023 год, и выбрали 171 статью, в которых была прописана методология диагностики рака по фотографиям пигментных пятен. Далее авторы разбили статьи на пять групп по виду алгоритма искусственного интеллекта: алгоритмы машинного обучения, сверточные нейросети, ансамбли нейронных сетей, мультимодальные нейросети и продвинутые интеллектуальные методы.

Оказалось, что в 39% случаев для диагностики рака кожи используются сверточные нейронные сети. Они распознают изображения, разбивая их на слои, где можно менять контрастность, яркость, цветовую гамму без потери качества изображения. Однако самая высокая точность

Кроме того, анализ показал, что лишь в 7% работ использовали широкие базы данных, в которые входили не только фотографии пигментных пятен, но и результаты биопсии, например анализ крови на онкомаркеры. Ученые заключили, что для повышения точности диагностики база данных должна также содержать информацию о пациенте — возраст, пол, тип кожи и анатомическое расположение родинки.

>> РЕЗУЛЬТАТЫ ПОКАЗЫВАЮТ ОГРОМНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ РАКА КОЖИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

достигается алгоритмами с машинным обучением — на 3% выше, чем у сверточных нейросетей. За последние пять лет средняя точность распознавания рака кожи у моделей, основанных на машинном обучении, увеличилась на 9,2%, достигнув 93%.

Результаты исследования показывают огромный потенциал автоматизированной ранней диагностики рака кожи на основе искусственного интеллекта. Однако использование подобных систем все еще несет в себе этическую и юридическую двусмысленность, а также проблему отсутствия большого количества стандартизированных клинических баз данных, что приводит к предвзятости ИИ.

// Результаты исследования опубликованы в журнале **Computers in Biology and Medicine**



Карточка проекта

Руководитель проекта



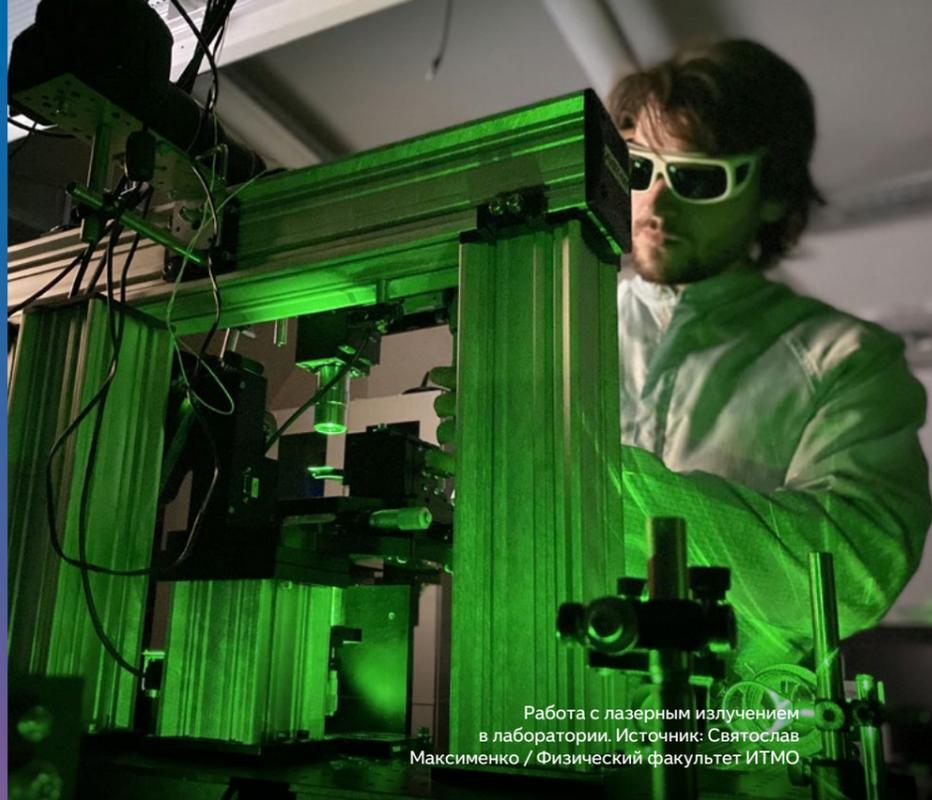
ВАЛЕНТИН

МИЛИЧКО

доктор физико-математических наук

Университет ИТМО

Санкт-Петербург



Работа с лазерным излучением в лаборатории. Источник: Святослав Максименко / Физический факультет ИТМО

Источник: Russia Today

«УМНЫЙ КРИСТАЛЛ» СДЕЛАЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ БЫСТРЕЕ И ЭФФЕКТИВНЕЕ

Ученые создали на основе металлоорганического кристалла нейроморфный элемент — устройство, запоминающее и обрабатывающее информацию по принципам, схожим с работой головного мозга. Кристалл на основе цепочек полимера и кластеров меди оказался способен примерно в 1000 раз дольше хранить информацию, чем большинство других новых запоминающих материалов.

Материалы, используемые для создания устройств обработки информации и хранения данных, за последнее десятилетие заметно усовершенствовались. Например, использование двумерных соединений толщиной в один или несколько атомов вместо трехмерных позволило уменьшить размер и энергопотребление чипов. Однако большинство материалов до сих пор не могут обеспечить эффективную работу сложных нейро-

морфных систем — алгоритмов, по принципу действия напоминающих деятельность головного мозга.

Ученые создали нейроморфный вычислительный элемент на основе кристалла металлоорганического соединения, чувствительного к лазерному излучению. Выбранный материал — это пористая матрица из полимера и кластеров меди, в порах которой находятся связанные с полимером молекулы воды.



Руководитель проекта Валентин Миличко. Источник: Валентин Миличко

Когда на вещество действуют лазерным излучением, молекулы воды временно отщепляются от внутренней поверхности пор, в результате чего электронные свойства кристалла нелинейно изменяются.

Такая реакция напоминает ответ нервной клетки на поступающий извне химический стимул, то есть материал демонстрирует нейроморфное — подобное нервной ткани — поведение.

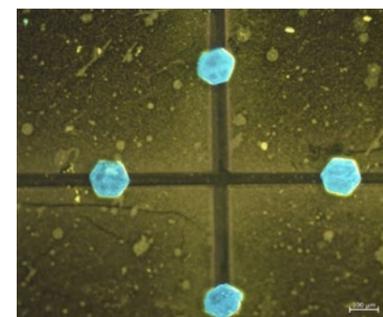
Авторы протестировали запотевающий элемент, с помощью электрических импульсов передавая на него закодированную в двоичном формате информацию. Оказалось, что длительность хранения данных может достигать 200 дней, что примерно в 1000 раз больше, чем у многих современных материалов для нейроморфных элементов. При этом необходимая для работы кристалла напряженность

электрического поля была в десять раз меньше той, что требуется для других запоминающих элементов.

Затем исследователи создали нейроморфный вычислительный элемент на основе такого кристалла, к которому были подведены два золотых контакта. Одновременная подача электрических и световых импульсов через эти контакты перевела кристалл в сложное электронное состояние. Его параметры управлялись светом и позволили наблюдать эффекты запоминания и забывания информации.

С использованием такого нейроморфного поведения исследователи создали компьютерную модель нейронной сети и на примере 60 000 изображений обучили ее распознавать рукописный текст. Последующее тестирование алгоритма на дополнительных 10 000 изображениях показало, что точность распознавания текста составляет 100 %, а само распознавание может быть выполнено многократно, более 50 раз.

>> ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ МОЖЕТ ДОСТИГАТЬ 200 ДНЕЙ, ЧТО ПРИМЕРНО В 1000 РАЗ БОЛЬШЕ, ЧЕМ У БОЛЬШИНСТВА СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НЕЙРОМОРФНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ



Фотография нейроморфного элемента на основе четырех металлоорганических кристаллов на золотых контактах. Источник: Vachinin et al. / Communications Materials, 2024



Первый автор статьи Семен Бачинин. Источник: Валентин Миличко

// Результаты исследования опубликованы в журнале Communications Materials



Карточка проекта

Руководитель
проекта



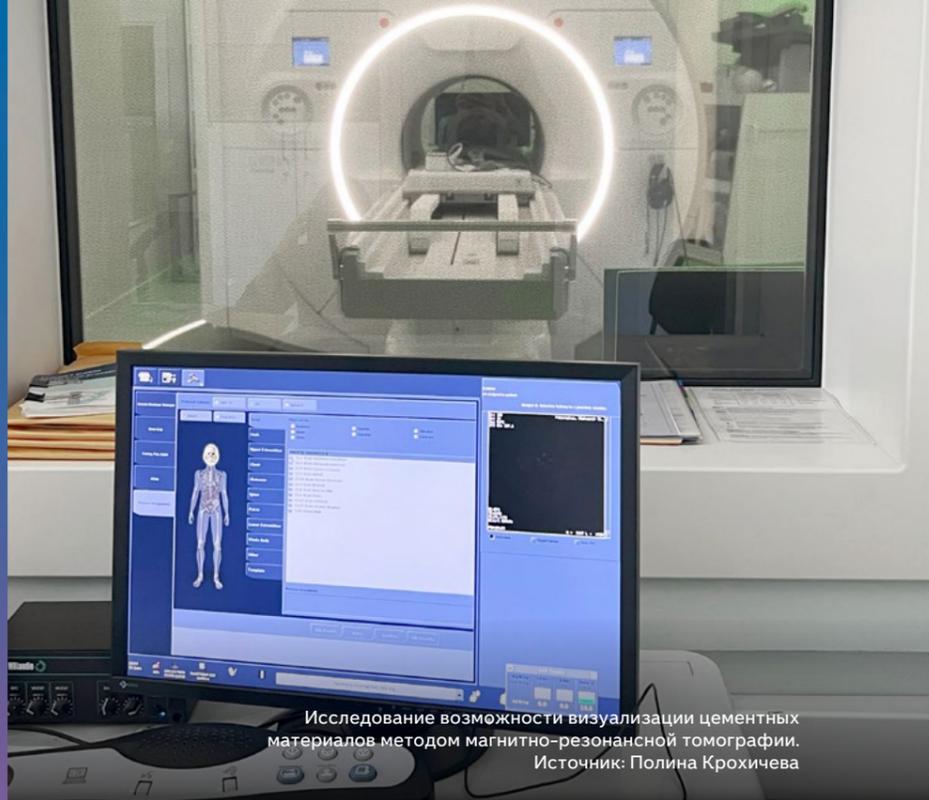
ВЛАДИМИР

КОМЛЕВ

доктор технических наук

Институт металлургии и
материаловедения имени
А. А. Байкова РАН

Москва



Исследование возможности визуализации цементных материалов методом магнитно-резонансной томографии. Источник: Полина Крохичева

Источник: ТАСС

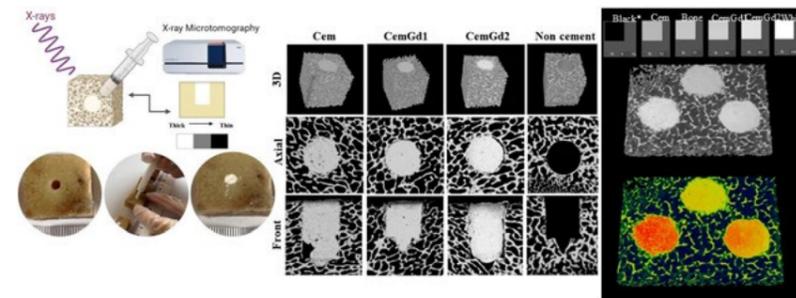
СОЗДАН КОСТНЫЙ ЦЕМЕНТ, ХОРОШО ЗАМЕТНЫЙ НА СНИМКАХ ТОМОГРАФОВ

Ученые разработали костный цемент для замещения костной ткани при ее поражениях на основе фосфатов кальция и магния, в который включили ионы гадолиния. Благодаря им материал стал прочнее, кроме того, теперь его видно на изображениях, полученных с помощью компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Следующий шаг — клинические исследования материала.

Для замещения костной ткани при ее поражениях, например из-за остеопороза, онкологических заболеваний или различных травм, используют цементные материалы на основе полиметилметакрилата — прочного самозатвердевающего полимера, у которого есть ряд недостатков. Он нерастворим и имеет низкую совместимость с организмом из-за выраженного местнораздражающего действия, а температура, необходимая для его затвердевания,

может достигать 70 °С, что иногда вызывает ожог близлежащих тканей.

Группа ученых создала новый цементный материал на основе фосфатов кальция и магния, который обладает хорошими механическими свойствами и может способствовать образованию естественной костной ткани. Кроме того, температура его затвердевания не превышает физиологическую, что не создает опасности гибели близлежащих



Исследование контрастности цементных материалов с помощью микрокомпьютерной томографии. Источник: Полина Крохичева

клеток. Используемый кальций-магний-фосфатный цемент по химическому составу очень близок к естественной кости, благодаря чему совместим с тканями организма.

Чтобы материал стал лучше виден на снимках КТ и МРТ, исследователи ввели в его структуру ионы гадолиния — редкоземельного металла, используемого в качестве контрастного вещества для усиления сигнала при процедуре. Сравнение экспе-

риментальных образцов цемента с гадолинием и без него показало, что они изменяют фазовый состав и микроструктуру цемента и тем самым способствуют повышению прочности материала.

Ученые определили, что материал обладает антибактериальными свойствами в отношении кишечной палочки, что позволит снизить риск развития инфекций после операций.

>> ИОНЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО МЕТАЛЛА ГАДОЛИНИЯ СДЕЛАЛИ МАТЕРИАЛ НЕ ТОЛЬКО ЗАМЕТНЕЕ НА СНИМКАХ, НО И ПРОЧНЕЕ



Процесс получения цементного порошка методом химического осаждения. Источник: Полина Крохичева



Образец цементного материала в томографе. Источник: Полина Крохичева

// Результаты исследования опубликованы в журнале **Journal of Magnesium and Alloys**

ПЕРВЫЕ ДЕСЯТЬ

2021 // 27 декабря

РНФ представил мультимедийный информационный проект «Архитектура российской науки».

2022 // 6 мая

Фонд отказался от использования научных показателей, привязанных к конкретным зарубежным библиографическим базам данных, и усилил роль содержательной экспертной оценки.

2022 // 9 августа

Экспертный совет Фонда сформировал позицию по этике использования животных в исследованиях, выполняемых при поддержке РНФ.



Карточка проекта

Руководитель проекта

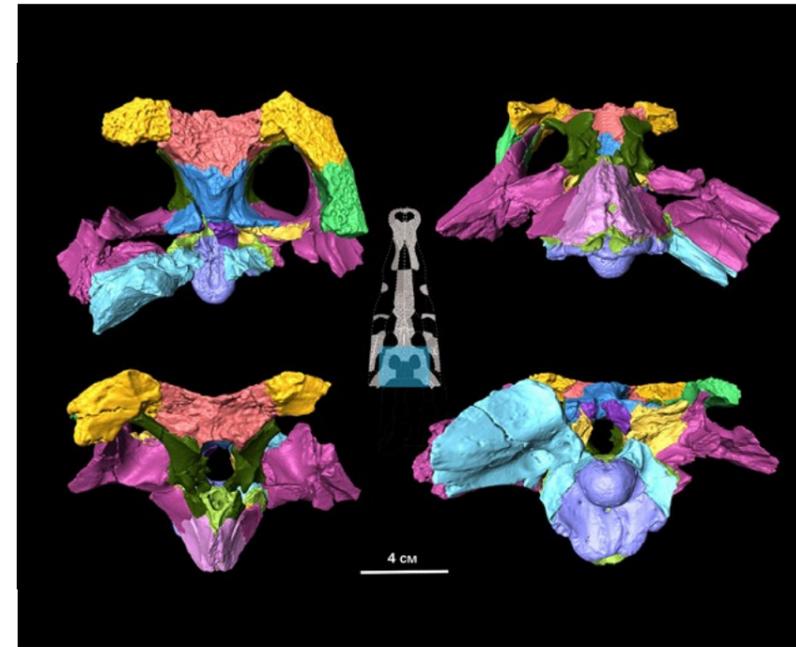


ИВАН
КУЗЬМИН

кандидат биологических наук

Санкт-Петербургский
государственный университет

Санкт-Петербург



3D-реконструкция мозговой коробки кансайзуха на основе данных КТ. Отдельные кости выделены разными цветами. Источник: Ivan T. Kuzmin et al. // Cretaceous Research, 2024

Источник: ТАСС

РЕКОНСТРУИРОВАН МОЗГ ДРЕВНЕГО РОДСТВЕННИКА СОВРЕМЕННЫХ КРОКОДИЛОВ

Команда ученых из разных организаций смоделировала по фрагментам черепа мозг и нервную систему крокодиломорфа кансайзуха. Этот предок современных крокодилов обладал схожими с ними когнитивными способностями.

Крокодиломорф *Kansajsuchus extensus* (кансайзух) — один из самых крупных представителей вымершего семейства паралигаторид. Он достигал 4–5 метров в длину, но некоторые особи могли достигать 7 метров. Предок крокодилов обитал на территории современного Таджикистана примерно 85 млн лет назад в большой реке. Кости кансайзуха подробно описаны, но внутреннее строение его черепа было неизвестно.

В новом исследовании с помощью компьютерной томографии и 3D-моделирования изучили три

фрагмента черепа, включая мозговую коробку. Это позволило создать трехмерные модели костей мозгового черепа, которые иначе невозможно было подробно изучить. Кроме того, ученым удалось сделать слепки внутренних полостей, где находились мозг, нервы, сосуды, орган чувств (внутреннее ухо) и пневматические синусы. Благодаря этим данным специалисты поняли устройство нервной системы кансайзуха.

Палеонтологи также сравнили кости и слепки полостей мозговой

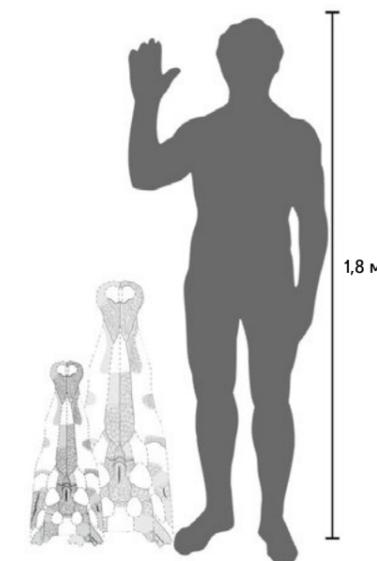
коробки кансайзуха с другими вымершими крокодиломорфами и современными крокодилами. Таким образом удалось проследить изменения костей мозговой коробки в ходе эволюции крокодиломорфов вплоть до современных видов. Мозг и нервы кансайзуха оказались похожи на таковые у современных

крокодилов. Ученые считают, что его когнитивные способности были на уровне ныне живущих родственников.

Данная работа — часть цикла исследований эволюции черепа и нервной системы крокодилов и их ископаемых родственников.

>> 3D-МОДЕЛЬ ПОКАЗАЛА, ЧТО ПРЕДОК СОВРЕМЕННЫХ КРОКОДИЛОВ ОБЛАДАЛ СХОЖИМИ С НИМИ КОГНИТИВНЫМИ СПОСОБНОСТЯМИ

Реконструкция черепа кансайзуха в сравнении с человеком. Череп поменьше — особь среднего размера (4–5 метров длиной). Череп побольше — предполагаемый размер некоторых особей, достигавших в длину ~7 метров. Источник: Ivan T. Kuzmin et al. // Cretaceous Research, 2024



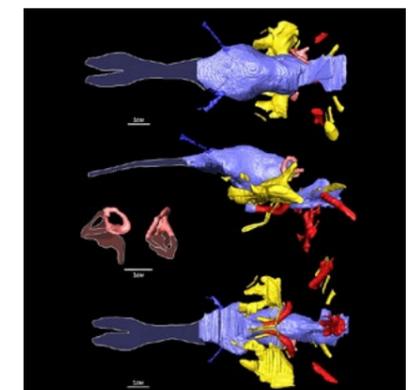
ПЕРВЫЕ ДЕСЯТЬ

2022 // 19 декабря

Принят федеральный закон, наделяющий Фонд дополнительными полномочиями по поддержке опытно-конструкторских и технологических работ, опытно-конструкторских разработок.

2022 // 27 декабря

Представлен мультимедийный информационный проект «Хранители культурного наследия» о российских археологах, историках, лингвистах, фольклористах и других ученых, которые работают при поддержке Фонда и занимаются вопросами исследования, популяризации и сохранения памятников культуры России.



Строение мозга кансайзуха. Цветом отмечены: фиолетовый — слепок мозга, желтый — нервы, красный — сосуды, розовый — внутреннее ухо. Источник: Ivan T. Kuzmin et al. // Cretaceous Research, 2024

// Результаты исследования опубликованы в журнале Cretaceous Research



Карточка проекта

Руководитель проекта



ФАЗОИЛ

АТАУЛЛАХАНОВ

доктор биологических наук

Центр теоретических проблем физико-химической фармакологии

Москва



Лабораторная работа с прибором для регистрации тромбодинамики. Источник: Фазоил Атауллаханов

Источник: Известия

ПУПОВИННАЯ КРОВЬ ОКАЗАЛАСЬ НЕПРИГОДНА ДЛЯ ОЦЕНКИ СВЕРТЫВАЕМОСТИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ

Ученые выяснили, что нельзя делать выводы о предрасположенности крови новорожденных к образованию тромбов только по одной пуповинной крови, поскольку анализы завышают эти показатели. Наблюдение позволит избежать искажения результатов медицинских тестов и корректнее оценивать состояние младенцев.

Пуповинную кровь часто используют для того, чтобы отслеживать разные характеристики крови новорожденных, в частности ее гемодинамику — способность сохранять постоянные показатели тромбообразования за счет свертываемости. Таким образом врачи стремятся оценить состояние ребенка в первые дни после рождения и выявить ряд заболеваний, при которых свертываемость крови нарушается, например бактериальные и

вирусные инфекции. Но ряд исследований показывает, что по содержанию белков, отвечающих за образование тромбов, пуповинная кровь отличается от обычной — периферической, циркулирующей в теле новорожденного. Это приводит к ее повышенной свертываемости.

Команда исследователей из научных и медицинских учреждений проверила, можно ли использовать пуповинную кровь для стандарт-

ных лабораторных тестов у рожденных в срок и недоношенных детей. Ученые взяли 187 образцов крови из пуповины во время родов, проведенных методом кесарева сечения. 159 детей были рождены в срок, а 28 — преждевременно (но не ранее 33-й недели). Также у новорожденных взяли кровь из вены. Авторы работы провели с пробами стандартные лабораторные тесты: определили время, за которое образцу сгустка крови после добавления к плазме свертывающих реагентов (анализ АЧТВ), а также сделали

тромбоэластометрию и тромбодинамику, то есть оценили скорость образования сгустка крови, его вязкость,

>> ИССЛЕДОВАТЕЛИ АКТИВНО РАБОТАЮТ НАД ВНЕДРЕНИЕМ В ШИРОКУЮ КЛИНИЧЕСКУЮ ПРАКТИКУ НОВОГО МЕТОДА ТРОМБОДИНАМИКИ

прочность и эластичность. В дополнение измерили количество белков, участвующих в свертывании крови.

Анализ АЧТВ показал, что в пуповинной крови оказались более низкие концентрации белков. Несмотря на разность уровней, значения коррелируют: если исходно в пуповине какого-то из белков было меньше нормы, в периферической крови будет также наблюдаться его недостаток. Поэтому для анализов на эти показатели можно использовать как пуповинную, так и периферическую кровь.

Результаты второй группы тестов, напротив, значительно отличались и не коррелировали между собой в разных типах крови. Тесты указали на повышенную свертываемость пуповинной крови по сравнению с периферической. Поэтому для корректной оценки гемодинамики с помощью этих двух методов следует использовать только периферическую кровь новорожденных.

Сегодня исследователи активно работают над внедрением в широкую клиническую практику нового метода тромбодинамики — одного из наиболее универсальных и чувствительных способов оценки состояния свертывающей системы крови.

В пуповинной и периферической крови новорожденных тромбы образуются примерно

на **50-66%** медленнее, чем в крови взрослого человека

Концентрация белков, участвующих в свертывании крови, в пуповинной крови

на **38%** ниже, чем в крови взрослых,

и на **6%** ниже, чем в периферической крови новорожденных

// Результаты исследования опубликованы в журнале Pediatric Research



Карточка проекта

Руководитель проекта



АННА

ШИПОВСКАЯ

доктор химических наук

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Саратов



Коллектив исследователей.
Источник: пресс-служба СГУ

Источник: Russia Today

ПРЕДЛОЖЕН СПОСОБ, КОТОРЫЙ ПОМОЖЕТ ПОВЫСИТЬ УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА 25 %

Исследователи разработали упрощенный способ получения наночастиц хитозана, который позволит улучшить биопрепараты для агропромышленного комплекса и тем самым как минимум на 25 % повысить урожайность сельхозкультур и улучшить плодородие почв.

Хитозан — особый полимер с полезными свойствами, поэтому его часто используют в медицине и пищевой промышленности. Основное преимущество хитозана заключается в том, что он нетоксичный, биологически активный и биоразлагаемый.

Ученые создали хиральные частицы хитозана. Они имеют одинаковый химический состав и характер связей между атомами, но суще-

ствуют в двух формах, различающихся пространственным расположением атомов. По сути, частицы представляют собой зеркальные отражения друг друга, и совместить их в пространстве невозможно, как правую и левую руки.

Частицы состоят из гетеро- и гомохиральных солевых комплексов хитозана с L- и D-аспарагиновой кислотой. Получать их предложили одностадийным методом:

противоионной конденсацией, когда новые структуры создают путем связывания положительно и отрицательно заряженных частиц.

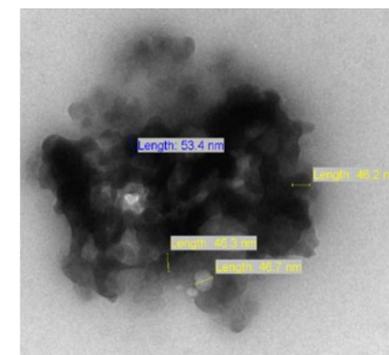
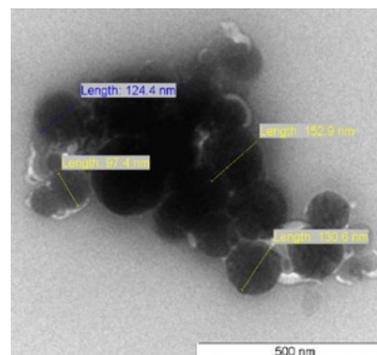
Полученные частицы нетоксичны, совместимы с организмом и умеют подавлять болезнетворные микроорганизмы растений. Они стимулируют их рост и могут по-разному взаимодействовать с поляризованным светом и, соответственно, с хиральными

молекулами: в зависимости от того, какой из двух видов их формы (L- или D-) представлен.

Новый одностадийный способ создания бионаночастиц на основе хитозана намного проще и быстрее в выполнении, требует меньшего количества химических реагентов и, следовательно, дешевле по сравнению с известным многостадийным способом. Исследования проводились на кафедре полимеров на базе ООО «Акрипол» СГУ имени Н. Г. Чернышевского.

При использовании способа можно будет создавать агропрепараты нового поколения, что позволит значительно снизить использование пестицидов, гербицидов, удобрений, токсичных регуляторов роста и синтетических биостимуляторов.

>> НОВЫЙ ОДНОСТАДИЙНЫЙ СПОСОБ СОЗДАНИЯ ЧАСТИЦ НАМНОГО ПРОЩЕ И ДЕШЕВЛЕ ИЗВЕСТНОГО МНОГСТАДИЙНОГО



Изображения наночастиц L- и D-аспарагината хитозана, сделанные с помощью просвечивающего электронного микроскопа. Источник: Анна Шиповская



Карточка проекта

Руководитель
проекта



ИРИНА

ЧУБАРЕНКО

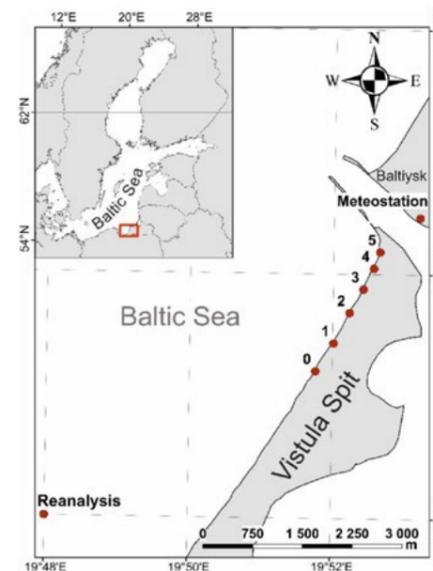
доктор физико-математических наук

Институт океанологии имени
П. П. Ширшова РАН

Москва



Прибойная зона побережья Вислинской косы.
Источник: Ирина Чубаренко



Места отбора образцов песка
на Вислинской косе.
Источник: Chubarenko et al. /
Marine Pollution Bulletin, 2024

Источник: ТАСС

СОЗДАНА МЕТОДИКА ПОДСЧЕТА МИКРОПЛАСТИКА НА ПЛЯЖАХ

Ученые выяснили, что оценивать уровень пластикового загрязнения пляжей наиболее корректно по тому, сколько мусора содержится в песках прибойной зоны. Здесь количество пластика остается практически постоянным вне зависимости от сезона и погоды. Благодаря этому можно проводить многолетние наблюдения за тем, как меняется загрязненность побережья.

Пластиковый мусор, в том числе микропластик — частицы размером менее 5 миллиметров, повсеместно встречается в морях и океанах. Однако он распределяется в водной среде неравномерно: где-то его накапливается больше, где-то меньше. На загрязненность влияют расположение источников пластикового мусора, течения и ветры, а также свойства самого материала. В результате сложно оценивать уровень пластиково-

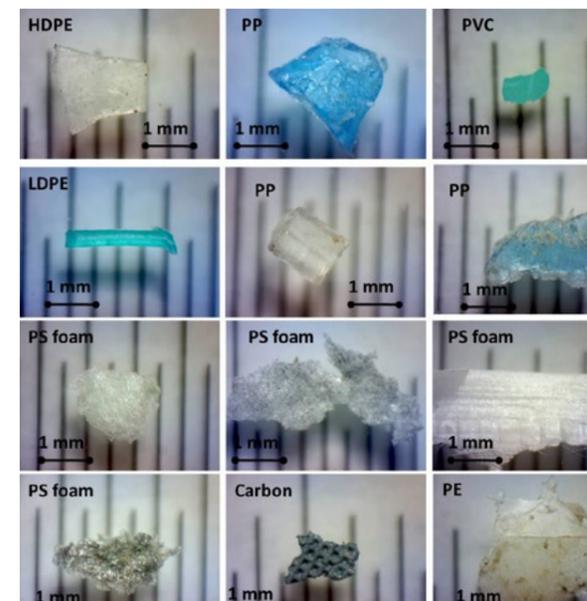
го загрязнения прибрежных вод и пляжей, особенно его изменение в долгосрочной перспективе. В 2019–2021 годах ученые на протяжении 14 месяцев отслеживали, как меняется содержание пластикового мусора на шести локациях вдоль побережья Вислинской косы Балтийского моря, хорошо известной своими широкими песчаными пляжами и разнообразием волнового режима. Всего отобрали 175 проб песка из зоны текущего заплеска волн.

Образцы высушили и взвесили, а затем просеяли, чтобы отделить песок от мусора. Исследователи обнаружили 10 696 частиц пластика. 97 % из них имели размер менее 5 миллиметров и были отнесены к микропластику. В среднем на всех исследованных местах вне зависимости от сезона в каждом килограмме песка оказывалось около 80 частиц микропластика.

Наблюдения показали, что содержание микропластика в прибойной зоне остается практически постоянным в течение года, несмотря на то что внешние условия меняются весьма заметно: от смены сезонов до чередования периодов штормов и штилей. Набегающие волны перемешивают верхний слой песка каждые 5–10 секунд, естественным образом

усредняя картину. Этот эффект удобно использовать для мониторинга долговременных изменений общего уровня пластикового загрязнения. Подсчитав количество частиц микропластика в килограмме такого песка, можно оценить средний уровень загрязненности всего пляжа.

➤ ПОДСЧИТАВ КОЛИЧЕСТВО
ЧАСТИЦ МИКРОПЛАСТИКА
В КИЛОГРАММЕ ПЕСКА
ПРИБОЙНОЙ ЗОНЫ, МОЖНО
ОЦЕНИТЬ СРЕДНИЙ
УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ
ВСЕГО ПЛЯЖА



Частицы микропластика под микроскопом.
Источник: Елена Есюкова

// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Marine Pollution Bulletin



Карточка проекта

Руководитель проекта



АННА

АГАТОВА

кандидат геолого-минералогических наук

Институт геологии и минералогии имени В. С. Соболева СО РАН

Новосибирск



ПЕРВЫЕ ДЕСЯТЬ

2023 // 3 марта

Объявлен первый конкурс по отбору технологических предложений в области микроэлектроники.

подана

181
заявка

отобраны

56

технологических предложений

2023 // 17 апреля

Коллектив Фонда отмечен Президентом России за заслуги в развитии системы грантовой поддержки науки.

Источник: РИА Новости

НАЙДЕН СПОСОБ ДАТИРОВКИ АРТЕФАКТОВ С ПОМОЩЬЮ УГЛЯ

Разработан новый метод подготовки проб обугленной древесины для определения возраста археологических находок. Технология позволила построить самую длинную хронологию по древесным углям в мире.

Древесные угли часто встречаются в процессе археологических раскопок, например на местах пожарищ, ритуальных костровиц или древних горнов — печей для выплавки руды. Однако долгое время считалось, что обугленная древесина слишком поврежденная и хрупкая, чтобы ее можно было использовать для анализа годичных колец.

Ученые предложили новый способ подготовки древесного угля для датировки, который позволяет преодолеть ограничения, связанные с уязвимостью материала,

а также значительно расширяет возможности дендрохронологии — дисциплины, изучающей возраст деревянных памятников древности и фрагментов древесных стволов по годичным кольцам.

Исследователи высушили образец до влажности 7%, отшлифовали и сфотографировали под микроскопом. В отличие от зарубежных аналогов, использующих направленный воздушный поток (компрессор), такой метод позволяет более бережно обрабатывать образцы, снижая риск их повреждения.

Затем образцы проанализировали с помощью специального программного обеспечения. Каждый

>> УЧЕНЫЕ ПОСТРОИЛИ САМУЮ ДЛИННУЮ В МИРЕ ДРЕВЕСНО-КОЛЬЦЕВУЮ ХРОНОЛОГИЮ ПО УГЛЯМ

достаточно продолжительный период времени в конкретном месте отпечатывался определенным узором годичных колец разной ширины. Наложив узор колец одного дерева на узор другого, можно было найти место их полного совпадения и построить уникальную древесно-кольцевую хронологию — своеобразную ленту времени. Она позволяет определить время создания памятников с точностью до года.

Разработанная методика позволила изучить древесные угли I тысячелетия нашей эры, обнаруженные в ходе археологических раскопок в Курайской степи на Южном Алтае. Постепенно накладывая узор годичных колец одного угля

на узор другого, авторы исследования построили самую длинную древесно-кольцевую хронологию по углям в мире (377 лет). Она стала первым в России успешным опытом анализа углей методом дендрохронологии. Технология проста в использовании и подтверждает важность дендрохронологического метода как одного из самых точных способов естественно-научного датирования.

Отшлифованный образец древесного угля. Источник: пресс-служба СФУ



// Результаты исследования опубликованы в журнале **Doklady Earth Sciences**



Карточка проекта

Руководитель проекта



**ПАВЕЛ
КУРМАШОВ**

кандидат технических наук

Новосибирский государственный
технический университет

Новосибирск



Источник: ТАСС

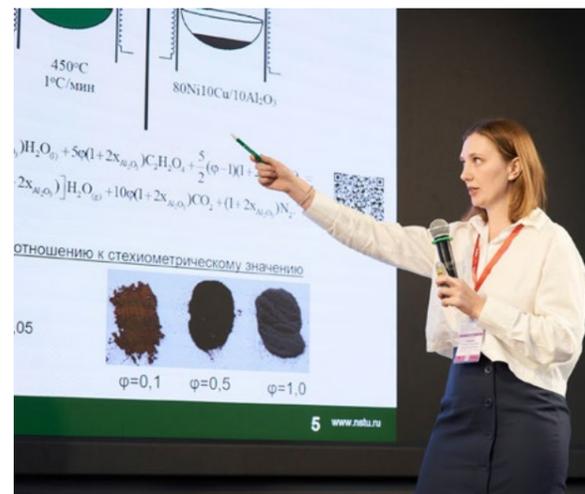
ПОЛУЧЕНЫ КАТАЛИЗАТОРЫ, КОТОРЫЕ ПОМОГУТ СНИЗИТЬ УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД

Ученые применили перспективный метод синтеза катализаторов для получения водорода и углеродных наноматериалов из метана. Водород может применяться как добавка к двигателям, а новые материалы можно использовать при производстве батарей и конденсаторов.

Современная политика декарбонизации и нулевых выбросов углерода в атмосферу стимулирует людей искать решения, снижающие углеродный след. Сегодня эффективность утилизации попутного нефтяного газа повышается. Технология его переработки, где ключевым компонентом выступает метан, основана на каталитической реакции, в результате которой образуются два ценных продукта: водород и углеродные наноматериалы. Решая проблему разложения метана, мож-

но получать полезные вещества для водородной энергетики и других областей.

Есть несколько способов синтеза катализаторов, которые могут разложить метан без выбросов оксидов углерода в атмосферу. Ученые усовершенствовали один из таких методов — синтез горючим раствором. Исследователи ушли от предварительного восстановления водорода и сделали синтез в одну стадию.



Татьяна Гудыма, младший научный сотрудник лаборатории химической технологии функциональных материалов НГТУ НЭТИ. Источник: Бато Дамдинов, НГТУ



Исследовательский коллектив. Источник: Вероника Жарковская, НГТУ

Катализаторы протестировали при температуре 550 °С и давлении 1 бар, получив два основных продукта реакции: углеродные нановолокна и водород. Технология обладает рядом преимуществ: она экологична, не создает выбросы углекислого газа и позволяет получать углеродные наноматериалы с широким спектром применения.

С помощью расчетов ученые нашли оптимальные условия проведения синтеза катализатора. Авторам удалось добиться наивысшего выхода водорода. Благодаря статистическим методам планирования эксперимента значительно снизилось число опытов.

Полученный водород может использоваться как добавка к топливу в различного рода двигателях, а углеродные наноматериалы могут применяться в конструкционных материалах для их упрочнения, в суперконденсаторах и батареях в качестве электродов, а также для создания газовых сенсоров.

>> ТЕХНОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЧНА И ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛУЧАТЬ УГЛЕРОДНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ С ШИРОКИМ СПЕКТРОМ ПРИМЕНЕНИЯ



Павел Курмашов в лаборатории. Источник: Вероника Жарковская, НГТУ

// Результаты исследования опубликованы в журнале International Journal of Hydrogen Energy

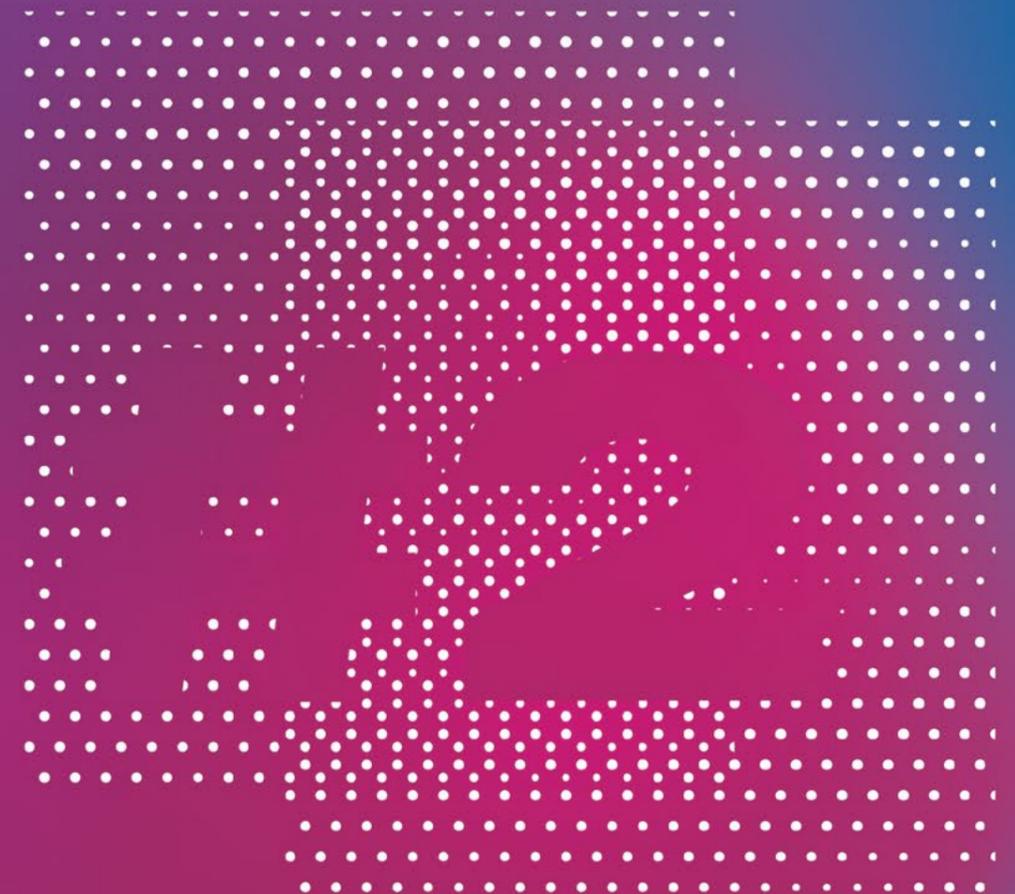


Карточка проекта

... // **СОБЫТИЯ**

НОВОСТИ ИЗ ЖИЗНИ ФОНДА —
ИТОГИ МЕРОПРИЯТИЙ ДЕСЯТИЛЕТИЯ
С МОМЕНТА ОСНОВАНИЯ

2024 ГОД
//
ОКТЯБРЬ – НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ
/
РАЗДЕЛ # 2
СОБЫТИЯ > НОВОСТИ РНФ



РНФ – как инструмент грантовой поддержки научных исследований



Андрей Блинов,
генеральный директор РНФ

#сентябрь

ЛЕКТОРИЙ «10 ЛЕТ С РНФ»

С 23 по 27 сентября прошел масштабный лекторий, посвященный актуальным научным исследованиям грантополучателей и возможным траекториям развития научной карьеры. Слушателями стали студенты, аспиранты и молодые ученые.

Открытие лектория состоялось в МФТИ с участием заместителя гендиректора РНФ Андрея Блинова, ректора МФТИ Дмитрия

Ливанова, председателя экспертного совета РНФ Валентина Аналикова, директора Департамента государственной политики в сфере научно-технологического развития Минобрнауки Антона Шашкина, проректора МФТИ по научной работе Виталия Багана и заведующего лабораторией топологических квантовых явлений в сверхпроводящих системах Александра Голубова. Закрытие мероприятия прошло в НИТУ МИСИС.

ДЕСЯТИЛЕТИЕ С МОМЕНТА ОСНОВАНИЯ ФОНДА

ИТОГИ МЕРОПРИЯТИЙ ОСЕНИ

В дайджесте мы подводим итоги юбилейного года Фонда и рассказываем о ярких событиях последних месяцев, вошедших в программу Десятилетия РНФ. Помимо участия во всероссийской акции «День без турникетов» и фотовыставках, осенью грантополучатели Фонда из разных городов и

областей науки представили свои результаты на онлайн-конференциях, прочитали лекции об исследованиях и карьере, стали частью масштабного фестиваля науки и Конгресса молодых ученых, а также поделились мыслями о развитии и призвании в книге, приуроченной к Десятилетию с момента основания РНФ.

В этом году мы отмечали Десятилетие работы Российского научного фонда. Годы стали для нас продуктивными и насыщенными, мы добились системных изменений и значимых результатов. Но нам не удалось бы достичь таких успехов без наших грантополучателей. Именно они — деятельные и влюбленные в науку — сплотили вокруг себя команду профессионалов и сделали множество удивительных открытий, отодвинув границу нашего понимания окружающего мира. Фонд и дальше готов выступать площадкой для научного диалога, продвижения и преимущества научных знаний.



АНДРЕЙ

БЛИНОВ

120
организаций

45
регионов

300
лекторов



Мероприятия в рамках лектория «10 лет с РНФ»

Видеоролик
о лектории





Источник: пресс-служба главы ДНР

#сентябрь

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ОБЩЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНЫМ НАУКАМ «ИСТОРИЯ НОВОРОССИИ» ПРОШЛА В МАРИУПОЛЕ

По поручению Президента России в Мариуполе состоялась Международная конференция по общественно-гуманитарным наукам «История Новороссии». Фонд выступил соорганизатором мероприятия. В нем приняли участие более 150 человек, включая ученых из России, Словакии, Республики Сербской (Босния и Герцеговина), Южной Осетии и Абхазии.

Источник: пресс-служба главы ДНР



В рамках конференции глава Донецкой Народной Республики Денис Пушилин и заместитель генерального директора РНФ Андрей Блинов подписали соглашение о сотрудничестве в сфере поддержки фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований.



Глава ДНР Денис Пушилин и заместитель гендиректора РНФ Андрей Блинов. Источник: пресс-служба главы ДНР



Это первое мероприятие в Донецкой Народной Республике, когда собирается всероссийская конференция с участием иностранных специалистов, посвященная фундаментальным проблемам развития истории, гуманитарного знания. Место, где мы находимся, заставляет нас более серьезно относиться к этим вопросам. В результате обсуждения мы выделим несколько проектов, которые поддержит Российский научный фонд. Думаю, что все намеченное будет успешно выполнено.



АНДРЕЙ

ФУРСЕНКО

#сентябрь

ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦИИ «НАУЧНЫЕ МОСТЫ»



С 9 по 25 сентября Фонд провел серию междисциплинарных онлайн-конференций «Научные мосты: результаты грантополучателей РНФ». На ней ученые рассказали

о передовых научных исследованиях в различных областях научного знания. Модераторами встреч выступили десять координаторов экспертного совета РНФ.



8
федеральных
округов

9
областей науки

31
регион

63
проекта





октябрь

ИНТЕРАКТИВНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ РНФ НА ВСЕРОССИЙСКОМ ФЕСТИВАЛЕ НАУКИ

С 11 по 13 октября парки, музеи и вузы Москвы открыли свои двери в рамках Всероссийского фестиваля «НАУКА 0+». Одной из центральных площадок стала интерактивная экспозиция РНФ. Здесь все желающие смогли посетить выставку, лекторий и мастер-классы грантополучателей, чтобы познакомиться

с достижениями российской науки. Исследователи научили юных посетителей фестиваля проверять качество молока, показали уникальные объекты исследования — полимерные уши и светящиеся растения, дали послушать удивительные звуки науки и даже пригласили погулять по лабораториям!

18,5 млн
посетителей



Мероприятия на площадке РНФ в рамках Всероссийского фестиваля науки





Источник: Николай Степаненков / «Поиск»

#сентябрь — ноябрь

ШКОЛА РНФ: ПРЕДСТАВИТЕЛИ ФОНДА ВСТРЕТИЛИСЬ С НАУЧНОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

Встречи прошли на IV Конгрессе молодых ученых в Дагестане и всероссийском форуме «Полюс» в Архангельске, а также в рамках специальных мероприятий на базе Красноярского краевого фонда науки и Донского государственного технического университета.

Участники узнали об особенностях подачи заявок на различные конкурсы РНФ, о специфике функционирования экспертной системы Фонда, а также об условиях поддержки грантовых проектов и других возможностях продвижения научных результатов для молодых исследователей. Кроме того, все желающие смогли получить ответы на волнующие вопросы о работе Фонда.



#сентябрь

ДЕЛЕГАЦИЯ РНФ НА ФОРУМЕ «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2024» СОБРАЛА ЗА КРУГЛЫМ СТОЛОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРТНЕРОВ И ЗАКАЗЧИКОВ

Представители и грантополучатели Фонда приняли участие в форуме «Микроэлектроника 2024» и провели круглый стол «Инструменты РНФ при формировании института квалифицированного заказчика по выполнению прикладных научных исследований в микроэлектронике».

Ведущие представители отрасли, занятые разработкой, производ-

ством и внедрением отечественных технологий в сфере микроэлектроники и смежных областях, обсудили роль Фонда в выстраивании диалога между технологическими партнерами и заказчиками, рассмотрели действующие механизмы финансирования и оценили текущие результаты реализации проектов, получивших финансирование РНФ.





Генеральный директор РНФ Владимир Беспалов в лаборатории

октябрь

ФОНД ПРОВЕЛ СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ФОТОНИКИ

24 октября в Зеленограде прошло совещание по вопросу реализации научных и прикладных исследований в области фотоники, поддержанных грантами РНФ. Во встрече приняли участие помощник Президента РФ, председатель Попечительского совета РНФ Андрей Фурсенко, замглавы Минпромторга РФ Василий Шпак, гендиректор РНФ Владимир Беспалов, гендиректор ФПИ Максим Вакштейн, а также представители крупных отраслевых предприятий и ведущих исследовательских коллективов.

Участники совещания сошлись во мнении, что компетентная экспертиза РНФ и предложенные меры поддержки помогают сделать шаг в сторону обеспечения технологического лидерства России. Кроме того, было предложено укреплять кооперацию институтов развития и создавать единые механизмы и подходы к поддержке фундаментальных и прикладных работ.

Видеоролик



Новость на сайте РНФ



октябрь

РНФ ОРГАНИЗОВАЛ СЕМИНАР-СОВЕЩАНИЕ ПО ЭКСПЕРТИЗЕ ПРИКЛАДНЫХ ПРОЕКТОВ

Научно-технологический совет Фонда организовал семинар на тему «Экспертиза заявок и отчетов проектов по прикладным научным исследованиям». В мероприятии приняли участие более 200 человек, прежде всего специалисты с навыками экспертизы опытно-конструкторских работ. Ученые обсуждали ключевые аспекты подготовки экспертного заключения, порядок анализа и оценки представленных технологических предложений и проектов исполнителей, а также особенности мониторинга поддерживаемых исследований. Специалисты выдвинули ряд предложений, направленных на совершенствование экспертных процедур и информационно-аналитической системы РНФ.



Семинар с участием экспертов Фонда



#октябрь

ДЕЛЕГАТЫ ФОНДА НА XXII МЕНДЕЛЕЕВСКОМ СЪЕЗДЕ

На федеральной территории «Сириус» состоялся XXII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Он собрал рекордное количество делегатов для обсуждения будущего фундаментальных и прикладных исследований в области химии: более 4 000 человек, в том числе свыше

500 ученых из 39 стран мира и более 80 членов РАН. В работе съезда приняли участие заместитель генерального директора Фонда Андрей Блинов и председатель Научно-технологического совета РНФ академик РАН Александр Клименко, а также грантополучатели Фонда.



#октябрь

РНФ ЗАПУСТИЛ ВИРТУАЛЬНЫЙ ТУР ПО ИНСТИТУТУ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН

Фонд создал виртуальную экскурсию по Институту космических исследований (ИКИ) РАН — главной космической научной организации страны. С 1965 года сотрудники Института изучают ближайший космос, далекую Вселенную и Землю, создают научные инструменты для исследования планет и спутников Солнечной системы, а также проводят испытания космических приборов. Благодаря мультимедийному проекту РНФ «Наука в формате 360°» можно познакомиться с работой и жизнью сотрудников ИКИ РАН, которые при поддержке грантов Фонда продолжают расширять наши знания о космическом пространстве.



Войти
в лаборатории



Кадры из виртуальной экскурсии по ИКИ РАН



#октябрь

«СТРАСТИ ПО ГРАНТАМ»: В РОССИИ СТАРТОВАЛ ВТОРОЙ СЕЗОН РЕАЛИТИ-ШОУ О ПОДДЕРЖКЕ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Начался второй сезон реалити-шоу «Страсти по грантам» об исследованиях молодых ученых, которые в этом году подавали заявки на молодежные конкурсы Президентской программы РНФ. В каждой серии шоу исследовательские команды

из разных городов страны работают над развитием своих научных гипотез и рассчитывают на продолжение исследований по грантам Фонда.

Проект реализован при поддержке Института развития интернета.





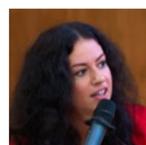
октябрь

ПРЕСС-СЛУЖБА РНФ СТАЛА ЛАУРЕАТОМ ПРЕМИИ «ЗА ВЕРНОСТЬ НАУКЕ»

28 октября в концертном зале «Зарядье» состоялась юбилейная церемония вручения X Всероссийской премии «За верность науке». В торжественном мероприятии приняли участие пресс-секретарь Президента России Дмитрий Песков, заместитель пред-

седателя Правительства Дмитрий Чернышенко, министр науки и высшего образования России Валерий Фальков и генеральный директор Российского научного фонда Владимир Беспалов. Пресс-служба РНФ стала лауреатом премии в номинации «Научная пресс-служба года».

В этом году Российскому научному фонду, как и премии, исполнилось 10 лет. Мы растем вместе, и это замечательно. Для нас это уже третья звездочка «За верность науке», но, пожалуй, особенно значимая, так как присуждена не за какой-то конкретный проект, а за повседневный труд пресс-службы. Это очень вдохновляет и мотивирует. Благодарим наших грантополучателей, ведь именно их победы и достижения лежат в основе всех просветительских проектов РНФ, и руководство Фонда за поддержку наших идей.



**МАРИЯ
МИХАЛЕВА**



СОДЕРЖАНИЕ



ноябрь

ЮБИЛЕЙНАЯ КНИГА «10 ЛЕТ РНФ. ИСТОРИИ О НАУКЕ, ПРИЗВАНИИ И ПОДДЕРЖКЕ»

Книга «10 лет РНФ. Истории о науке, призвании и поддержке» — это сборник из 14 эссе ученых и единомышленников, которые делятся своими мыслями о работе

и поддержке их идей, настоящем и будущем науки. Интервью с одной из героинь книги читайте в этом номере дайджеста.



В фокусе внимания успешные ученые и знаковые личности, эксперты и популяризаторы — все те, благодаря кому РНФ смог обрести устойчивую репутацию и общественное признание. Эта книга — не отчет о проделанной работе, а живая картина того, как сегодня в России развивается наука. Мы надеемся, что собранные нами истории вдохновят читателей и мотивируют на движение вперед.



**ВЛАДИМИР
БЕСПАЛОВ**



Прочсть
книгу



Участники пресс-конференции (слева направо): Денис Рогожников, Екатерина Журавлева, Владимир Беспалов, Павел Мусиенко и Никита Пихтин.
Источник: Copyright 2024 TASS, all rights reserved

#ноябрь

ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИЯ В ТАСС

6 ноября состоялась пресс-конференция РНФ, посвященная подведению итогов юбилейного года и стратегии развития Фонда на ближайшие годы.

Участники мероприятия — грантополучатели РНФ — поздравили

Фонд с юбилеем, представили результаты фундаментальных и прикладных исследований, а также рассказали о роли РНФ в решении важнейших задач социально-экономического развития страны и наращивания ее научно-технологического потенциала.



Когда Фонд объявил конкурс прикладных работ, мы подумали, что точно будем участвовать. У нас накоплен большой опыт доведения исследований до опытного образца — то, что требуется в этих проектах. Поддержка РНФ позволяет нам уверенно конкурировать с другими странами и развивать отечественные лазерные технологии, ведь по многим параметрам наши лазеры — лучшие в мире.



**НИКИТА
ПИХТИН**

Профессор СПбГУ Павел Мусиенко от имени университета подарил Фонду значок с наногравировкой.
Источник: пресс-служба СПбГУ



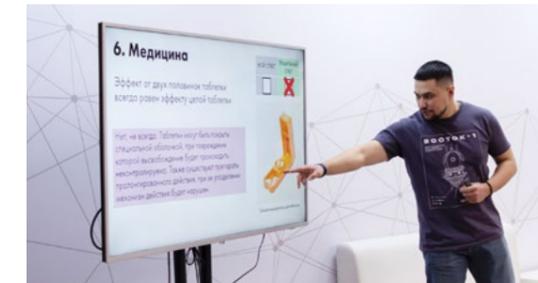
СОДЕРЖАНИЕ

#ноябрь

11 000 РОССИЯН ЗАИНТЕРЕСОВАЛИСЬ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ АКЦИЕЙ «ОТКРЫТАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ»

9 ноября состоялась Всероссийская просветительская акция «Открытая лабораторная». Более 11 000 человек, от школьников до докторов наук, приняли участие в этой масштабной научно-популярной викторине. Акция прошла на более чем 200 площадках в десятках населенных пунктов России. Во Владивостоке, Екатеринбурге, Красноярске, Новосибирске и других городах «завлабами» акции

стали российские ученые — грантополучатели РНФ, выступившие федеральным партнером проекта.



Источник: организаторы акции



#ноябрь

БОЛЕЕ 1000 МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В ШКОЛЕ РНФ НА IV КОНГРЕССЕ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

В рамках IV Конгресса молодых ученых 27–29 ноября на базе Научно-технологического университета «Сириус» состоялась традиционная Школа РНФ. Более 1 000 исследователей приняли участие во встречах с руководством Фонда и председателями экспертных советов.

На интерактивном стенде РНФ прошли короткие научно-популярные лекции успешных молодых ученых, презентация книги эссе ведущих исследователей, виртуальные экскурсии по научным лабораториям и неформальная встреча с руководством Фонда. Все желающие могли оставить свой след в истории Конгресса: сделать моментальную фотографию и разместить ее на большом панно — оригинальном арт-объекте.

Кроме того, РНФ представил результаты исследований грантополучателей на площадке Научной гостиной: были показаны научные объекты и организованы интерактивные лекции о науке и карьере.



... // **ИНТЕРВЬЮ**

//

В основу книги «10 лет РФФ. Истории о науке, призвании и поддержке», посвященной Десятилетию Фонда, легли эссе ученых и организаторов науки. Они делились своими личными историями и размышляли о работе и поддержке их идей, о принципах организации научного сообщества в России и роли Фонда в развитии науки. Интервью с одним из героев книги читайте в этом номере.

ВЕДУЩИЕ РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ
О СВОЕЙ РАБОТЕ И БУДУЩЕМ НАУКИ

2024 ГОД

//

ОКТАБРЬ – НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ

/

РАЗДЕЛ #3

**ИНТЕРВЬЮ > КАНДИДАТ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
ИРИНА АЛЕКСЕЕНКО**





Коллектив из разных специалистов обсуждает развитие разработок. Источник: Ирина Алексеенко

// Расскажите, пожалуйста, историю создания «АнтионкоРАН-М».

Все началось, когда я училась в аспирантуре. Мы фундаментально изучали механизмы канцерогенеза, а всерьез занялись препаратом в 2014 году: определили

и увидели, что у части мышей из группы, получавшей лекарство, опухоли полностью исчезли. Это было вдохновляющее событие.

После того, как в рамках экспериментов на животных наша разработка показала очень хороший противоопухолевый эффект,

// Итого процесс разработки занял десять лет. Тяжело ли так долго ждать результат?

В науке это нормально. Ученые привыкли ждать, ведь 90% экспериментов оканчивается неудачей, тем более в сфере биотехнологии. Когда человек приходит из университета в лабораторию, он понимает: это игра вдолгую. В нашей сфере люди получают удовольствие от самого процесса исследований, а не только от конечного результата. К слову, сейчас сроки создания новых препаратов сократились: если раньше этот процесс занимал 15–20 лет, то теперь на разработку одного лекарства уходит от 7 до 10 лет.

В начале пути мы были обычными учеными, которые ничего не знали о клинических исследованиях. Всему учились сами: делать готовую лекарственную форму, документы для Минздрава, запускать

в октябре 2021 года мы получили разрешение Минздрава на клинические исследования первой фазы. Летом 2024 года этот этап был завершен, и нам удалось подтвердить безопасность препарата для пациентов.

>> СЕЙЧАС, КОГДА Я НАЧИНАЮ ПРОВОДИТЬ НОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, ПРЕЖДЕ ВСЕГО ОБЩАЮСЬ С ДРУГОЙ СТОРОНОЙ, ЧТОБЫ ПОНЯТЬ, МОЖНО ЛИ РАЗРАБОТКУ ВСТРОИТЬ КАКИМ-ТО ОБРАЗОМ В ЖИЗНЬ, И ТОЛЬКО ПОТОМ ПРИСТУПАЮ К ДЕЛУ

в лаборатории наиболее эффективную комбинацию терапевтических генов *in vitro* (на раковых клетках), затем на мышах подобрали дозу, режим введения и лекарственную форму препарата. В один день мы с коллегами пришли в виварий

производство партий препарата. Решения на проведение испытаний ждали семь месяцев. Все это сложно и долго. Зато теперь у нас есть фантастический опыт и мы уверены, что несколько препаратов за свою жизнь успеем сделать.

// Насколько важно ученым смотреть в сторону прикладного значения работы?

Как говорит мой научный руководитель академик Евгений Свердлов, все ученые делятся на три категории: открывателей, закрывателей и изобретателей. Первые — это люди, делающие сложные выводы из случайных наблюдений и совершающие открытия. Вторая категория — ученые, формулирующие фундаментальные запреты. А есть изобретатели, которые выполняют прикладные исследования, используя научные подходы и методы.

К сожалению, в нашей стране разработки зачастую лежат на полках в лабораториях и никаким образом не превращаются в продукт на рынке. Это моя большая боль. Так же было и с нами. Мы выполняли исследования и думали, что они всем нужны, но в итоге столкнулись с жестокими законами рынка.

Оказалось, что нужно учитывать множество нюансов: с каким лекарством конкурирует твой препарат, какова его стоимость, с какой линией терапии он будет применяться и так далее. Это очень сложная история, о которой ученые думать не способны. И не должны.

Но реалии таковы, что нам следует разговаривать с остальными участниками, чтобы они оценили перспективы разработки.

Если бы мы вовремя поговорили с врачами и с бизнесом, то двигались бы намного быстрее. Сейчас, когда я начинаю проводить новое исследование, прежде всего общаюсь с другой стороной, чтобы понять, можно ли разработку встроить каким-то образом в жизнь, и только потом приступаю к делу. А не наоборот.

>> ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗ ПАТЕНТА НЕ ВОЙДЕТ В ПРАКТИКУ И НА НЕЙ НИКТО НЕ СМОЖЕТ ЗАРАБОТАТЬ

Ученые знают, что их основная задача — писать статьи. Это верно для фундаментальных исследователей, которые дают другим знания — основу технологий. Но если создаешь технологию, ты должен оформлять патент. Многие коллеги думают, что это малозначимый документ, чье место в рамочке на стене. Когда я интересуюсь, почему человек не запатентовал изобретение, часто слышу в ответ: «Я не хочу на этом зарабатывать». Однако проблема заключается в том, что технология без патента не войдет в практику и на ней никто не сможет заработать. В итоге реальный вклад в экономику внесут очень мало научных разработок. Как перевернуть это сознание, я пока не придумала.

// Существует ли секрет успешного прикладного проекта? Как бы вы его сформулировали?

Найти людей, которые думают не так, как вы. За рубежом есть примеры, когда вокруг ученого собираются юристы, программисты — люди, осуществляющие другой тип деятельности. И они одной командой выводят дорогостоящие технологии на рынок.

Благодаря появлению в моей жизни соратников, чей образ мышления отличается от научного, произошло поворотное событие в создании «АнтионкоРАН-М».

Когда ученые говорят, что они создают препараты, они всегда проводят испытания на животных. Многие

остаются на этом этапе, поскольку шагнуть дальше и ввести препарат человеку очень тяжело. Так произошло и со мной: я вылечила всех мышей на свете, остановилась и думала, что мне с этим делать. Было очень страшно. В этот момент в мою команду пришли не-ученые. Они бесплатно несколько лет работали с нами, побуждая двигаться вперед. В итоге команда получила финансирование и разрешение, а дальше у нас не оставалось другого выхода: мы должны были зайти в исследование, потому что обещали огромному количеству людей.

// На ваш взгляд, как должна быть выстроена система финансирования научных исследований в биомедицине?

Одна из проблем заключается в том, что основную часть прикладных исследований ученые заказывают себе сами. Они придумывают, разрабатывают, пишут заявку на грант, затем проходит экспертиза в совете, тоже состоящем из ученых. Получается, что в этой истории не участвуют ни государство, ни бизнес. Считаю, это неправильно. Государству следует определять направление критических технологий, важных для развития страны. В свою очередь,



бизнес должен ставить ученым задачи и брать на себя обязательства по внедрению разработок.

>> ГОСУДАРСТВО ДОЛЖНО ОПРЕДЕЛЯТЬ НАПРАВЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, БИЗНЕС — ВНЕДРЯТЬ РАЗРАБОТКИ. И ФОНД В ЭТОМ ПОМОГАЕТ

При этом какое-то количество финансирования нужно оставлять ученым: если вся прикладная наука будет работать по заказу бизнеса, то прорывные технологии, скорее всего, не возникнут. Все-таки мышление ученых отличается от менталитета бизнесменов.

И в этом помогает Российский научный фонд. Он поддерживает фундаментальные рискованные проекты,

которые при желании можно довести до стадии прикладных и получить финансирование на ОКР — в том числе от бизнеса.

Недавно я прошла обучение по программе президентского резерва управленческих кадров. Мы пытаемся внедрить проект, который

изменит структуру финансирования прикладных исследований. Сейчас перед наукой стоит задача развивать технологии, способные внести реальный вклад в экономику. Но резко изменить существующую структуру трудно, это следует делать плавно, при помощи нетривиальных решений.

// Как РФФ поддерживает ваши исследования?

Раньше, когда я работала в большой лаборатории, а не в своей собственной, у нас был 30-миллионный грант. Мою лабораторию Российский научный фонд поддерживает с 2021 года. Он выделяет деньги на фундаментальное исследование, которое может превратиться

в новый эффективный препарат. В рамках гранта мы хотим найти кластер взаимодействия, создающий синаптические структуры между клетками. Они позволяют раковой клетке прогрессировать, уходить от лекарственного воздействия и метастазировать. Если мы этот кластер найдем, то используем его как мишень при разработке нового препарата. Таким образом, Фонд вносит большой вклад в деятельность нашей лаборатории и в борьбу с онкозаболеваниями в целом. Благодаря гранту мы имеем возможность выполнить исследование, которое может превратиться в лекарство, помогающее людям.

// Долгие годы вы боретесь с раком, разрабатываете и создаете препараты для борьбы с ним. Можно ли в итоге победить эту болезнь?

Нельзя. Пока клетки человека продолжают мутировать, рак так или иначе будет возникать в популяции. Но есть и хорошая новость: эволюция раковых клеток и опухоли — процесс энергетически неэффективный и долгий. С момента

молекулы ДНК и РНК в организме, все молекулы белков. Генетические технологии спровоцировали изменение подхода к лечению, разработку совершенно других препаратов и понимание, каким образом должны быть сертифицированы пациенты. Добавятся другие области и технологии, например, появится молекулярный «двойник» человека, которому можно будет подбирать максимально полезное и безопасное лечение.

>> МОЯ МЕЧТА — ЧТОБЫ ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ СТАЛИ ХРОНИЧЕСКИМИ И ЛЮДИ МОГЛИ С НИМИ СПОКОЙНО ЖИТЬ ДОЛГИЕ ГОДЫ, КАК ПРИ ЛЮБОМ ДРУГОМ НЕДУГЕ

зарождения опухоли и до момента, когда она начинает причинять человеку неудобства, проходит десяток лет. Здесь крайне важна система ранней диагностики: благодаря ей рак может быть излечен. При этом он не будет искоренен. Зато его можно научиться контролировать.

Моя мечта — чтобы онкологические заболевания стали хроническими и люди могли с ними спокойно жить долгие годы, как при любом другом недуге. Сегодня виден прорыв, который сделала медицина за последние 20 лет: врачи успешно лечат многие виды опухолей, ранее считавшиеся безнадежными. Например, значительный прогресс можно увидеть в лечении рака молочной железы.

// Что ожидает биомедицину в будущем — на уровне исследований, внедрения, пользы для общества?

Биомедицину ждет омиксная технология: когда анализируются все

Для поиска новых подходов к лечению обязательно будет задействован искусственный интеллект.

Широкие возможности предоставит и синтетическая биология, позволяющая переносить фрагменты из одного организма в другой. Например, добавив какие-то терморесепторы в клетки мозга, можно будет восстановить человека после инсульта.

В фильме «Области тьмы» герой принял засекреченный препарат и понял, как все устроено в жизни, так как его мозг начал работать на огромной мощности. Персонаж анализировал огромные объемы данных, мог предугадывать, что случится. Сейчас с помощью синтетической биологии подобный эффект достигается на животных — у них появляются сверхспособности. Думаю, человечество находится в нескольких шагах от этого.

... // **ФОТОРЕПОРТАЖ**

ФОТОИСТОРИИ ИЗ НАУЧНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ
ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ ФОНДА

2024 ГОД
//
ОКТАБРЬ – НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ
/
РАЗДЕЛ # 4
ФОТОРЕПОРТАЖ > ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ





«Наука в формате 360°» – это уникальная коллекция виртуальных туров по лабораториям российских научных и образовательных организаций, в которых ведутся исследования по грантам РНФ. На данный момент доступны экскурсии по более чем 100 лабораториям страны.



Российский научный фонд запустил виртуальную экскурсию по Институту космических исследований (ИКИ) РАН. Фоторепортаж, основанный на материалах мультимедийного проекта РНФ «Наука в формате 360°», познакомит вас с четырьмя лабораториями института, где рождаются передовые технологии, и с учеными, для которых космос — это не просто объект исследований, а вызов, вдохновение и страсть.

Фоторепортаж

ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

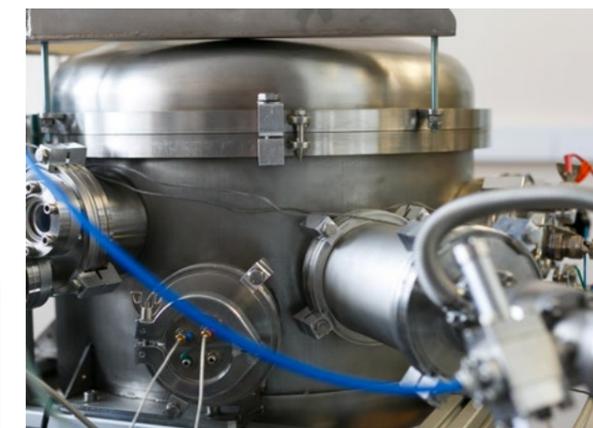
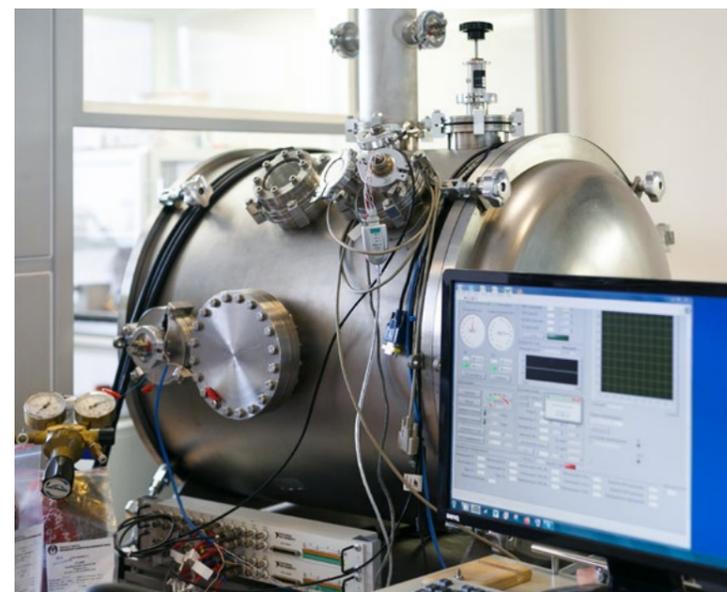
Институт космических исследований РАН — ведущая космическая научная организация страны. С 1965 года сотрудники Института изучают ближайший космос, далекую Вселенную и нашу планету, создают уникальные приборы для исследования объектов Солнечной системы, а также проводят испытания космических приборов.

Созданные сотрудниками приборы установлены на 12 отечественных и 6 зарубежных космических аппаратах, исследующих Луну, Марс, а также направляющихся к Меркурию.



В этой лаборатории исследуют солнечный ветер и его взаимодействие с различными объектами Солнечной системы — от планет и их спутников до астероидов и комет. Помимо анализа данных российских и международных миссий, здесь разрабатывают приборы для отечественных космических экспериментов, посвященных Луне, Венере и околоземному пространству.

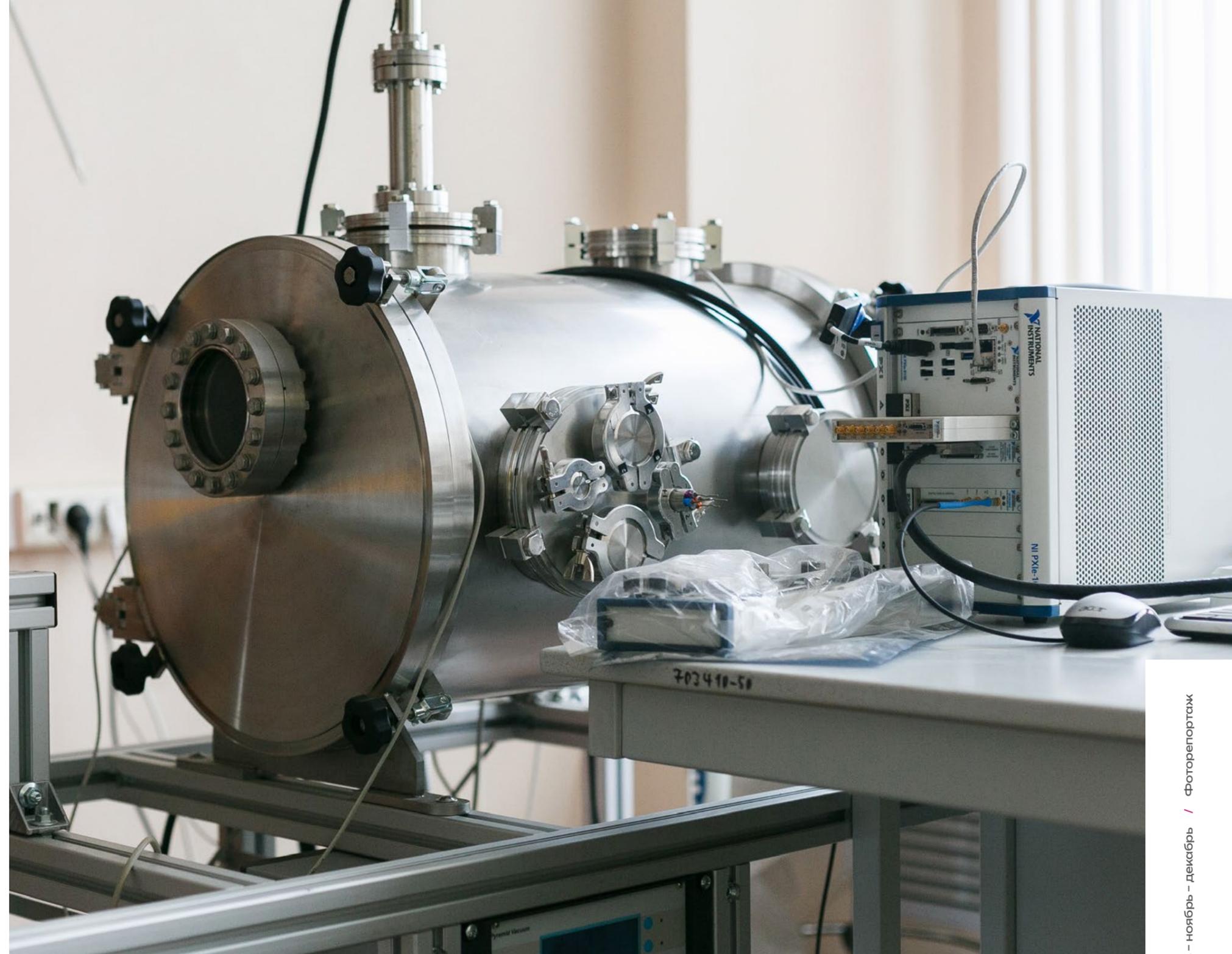
Вакуумное рабочее место — небольшой, но очень технологичный центр испытаний, где настраивают, калибруют и тестируют космические приборы и их ключевые компоненты. Здесь создана модель космического пространства с полностью контролируруемыми условиями, что позволяет точно оценить, как приборы реагируют на внешние воздействия и передают данные для корректной интерпретации.



Кандидат физико-математических наук, инженер-физик, научный сотрудник отдела физики космической плазмы. Создает новые научные приборы для исследования космоса, а в свободное время увлекается фотографией.



ДМИТРИЙ МОИСЕЕНКО



Пылеударный масс-спектрометр

Рабочее место для проведения функциональных испытаний пылеударных масс-спектрометров. Эти приборы используются для анализа состава пыли и мелких частиц, попадающих в космические аппараты. Для имитации воздействия метеоритов на оборудование ученые применяют твердотельный лазер, который работает в импульсном режиме, создавая подобные условия ударов.



Радиация существует не только на Земле — она пронизывает и космическое пространство. Чтобы защитить космонавтов на МКС и подготовиться к межпланетным миссиям, важно понимать, какие дозы излучения получают люди на орбите и какие материалы лучше защищают от высокоэнергетических частиц.

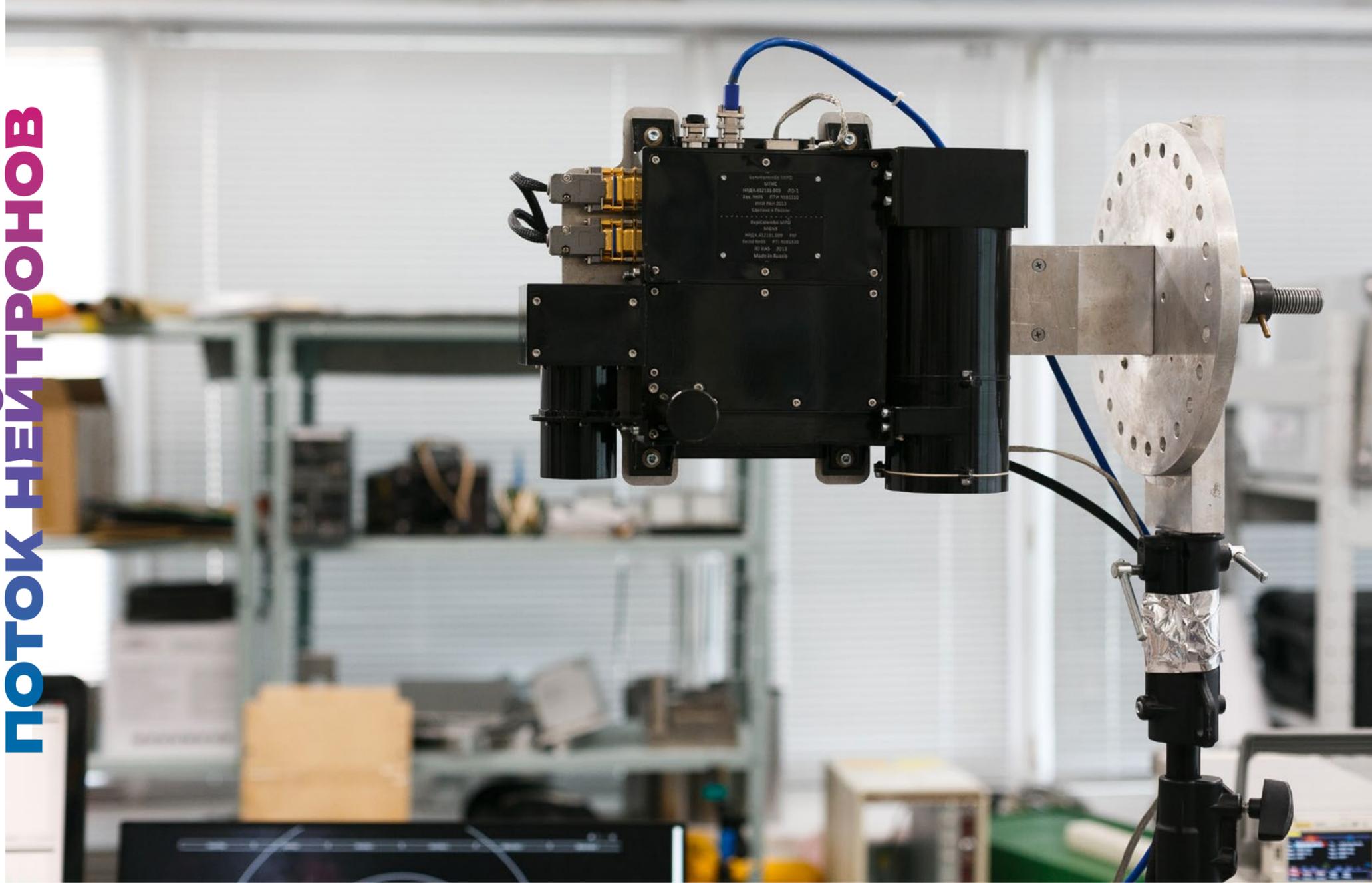
В отделе ядерной планетологии создают приборы, способные регистрировать космические гамма-всплески, жесткое излучение солнечных вспышек и гамма-компонент вторичного излучения, возникающего при взаимодействии галактических космических лучей с космическим аппаратом.



**ИГОРЬ
МИТРОФАНОВ**

Доктор физико-математических наук, профессор, заведующий отделом ядерной планетологии, научный руководитель всех действующих и разрабатываемых отделом космических экспериментов.

ПОТОК НЕЙТРОНОВ



Меркурианский гамма- и нейтронный спектрометр измеряет поток нейтронов в широком энергетическом диапазоне и гамма-квантов во время межпланетного перелета и на орбите вокруг Меркурия.

Прибор уже успел получить ценные данные во время перелета, в том числе стал важным звеном в определении направления гамма-всплесков, которые идут из далекого космоса. Запуск миссии произошел 20 октября 2018 года, а выход на орбиту Меркурия ожидается 5 декабря 2025 года.



Научный сотрудник отдела ядерной планетологии. Занимается поиском воды на Марсе с помощью экспериментов ФРЕНД и ХЕНД.



ДМИТРИЙ ГОЛОВИН

Для эксперимента «Космический гамма-спектрометр с мечеными заряженными частицами» ученые разработали специальные медные контейнеры, в которых разместили аналоги марсианских грунтов. Это позволило исследователям отточить методику точного определения химического состава грунта Марса. Результаты эксперимента существенно повышают шансы на успешный анализ реальных образцов марсианской поверхности, помогая ученым раскрыть тайны геологии и истории Красной планеты.



На верхнем мониторе отображается программа, отслеживающая телеметрические данные с Меркурианского гамма- и нейтронного спектрометра. Здесь видны ключевые показатели работы прибора: уровни напряжения всех фаз электропитания, данные с температурных датчиков и часть научной информации, включая темп счета радиационных детекторов. На втором мониторе в режиме реального времени можно наблюдать местоположение аппарата BepiColombo в Солнечной системе на момент съемки.



ЦЕНТР
КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ
ДАНЫМИ
СПУТНИКОВОГО
МОНИТОРИНГА
ЗЕМЛИ
«ИКИ-МОНИТОРИНГ»



Обработка и хранение данных космического наблюдения Земли требуют мощной вычислительной инфраструктуры. Однако создание и поддержка таких систем слишком затратны для многих научных коллективов, особенно небольших.

Лаборатория «ИКИ-Мониторинг» берет на себя эту задачу. Здесь создают и поддерживают инфраструктуру для обработки огромных объемов спутниковых данных, а также разрабатывают информационные системы для решения прикладных и научных задач.



МИХАИЛ БУРЦЕВ

Кандидат технических наук, заведующий лабораторией. Специалист по сбору и хранению данных, поступающих в серверный центр. Вместе с коллегами автоматизирует обработку информации, благодаря чему удается обеспечивать работу информационных систем и выполнение проектов.



**>> ОСНОВУ РАБОТЫ ЦЕНТРА
СОСТАВЛЯЮТ МОЩНЫЕ
СЕРВЕРЫ И СЕТЬ ОБМЕНА
ДАНЫМИ**

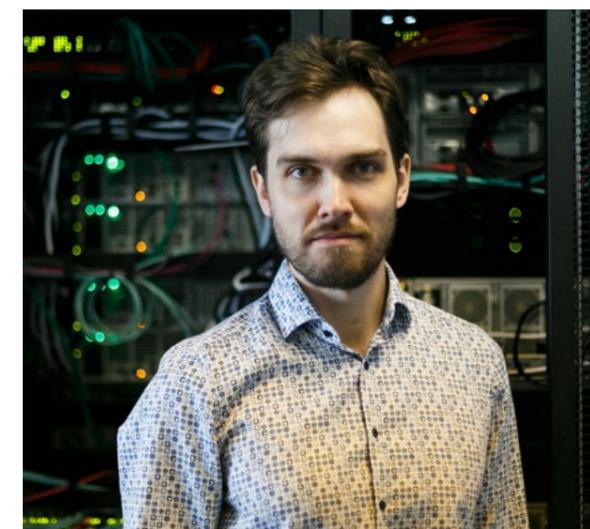
Центр коллективного пользования обрабатывает до 15 терабайт данных в сутки, поступающих из российских и зарубежных источников. Оперативная обработка критически важна, поскольку информация быстро устаревает. Основу работы центра составляют мощные серверы и сеть обмена данными, которая связывает всю инфраструктуру, как «нервная система» организма.

Консоль для работы с оборудованием. Как правило, используется только в нештатных ситуациях, потому что оборудование управляется удаленно, а в машинном зале очень холодно.



В этой зоне помещения строго контролируются температура и влажность. Мощное оборудование, как и игровые видеокарты, выделяет значительное количество тепла, что увеличивает риск сбоев и выхода из строя. Чтобы обеспечить стабильную работу вычислительных систем, критически важно поддерживать эффективное охлаждение и стабильный климатический режим.

Кандидат технических наук, научный сотрудник. Отвечает за разработку систем анализа результатов тематической обработки данных. Такие системы позволяют представить результаты, полученные спутниками в разных точках планеты за долгое время, в виде удобных карт, таблиц или графиков, на основе которых уже можно принимать решения.



ДМИТРИЙ КОБЕЦ

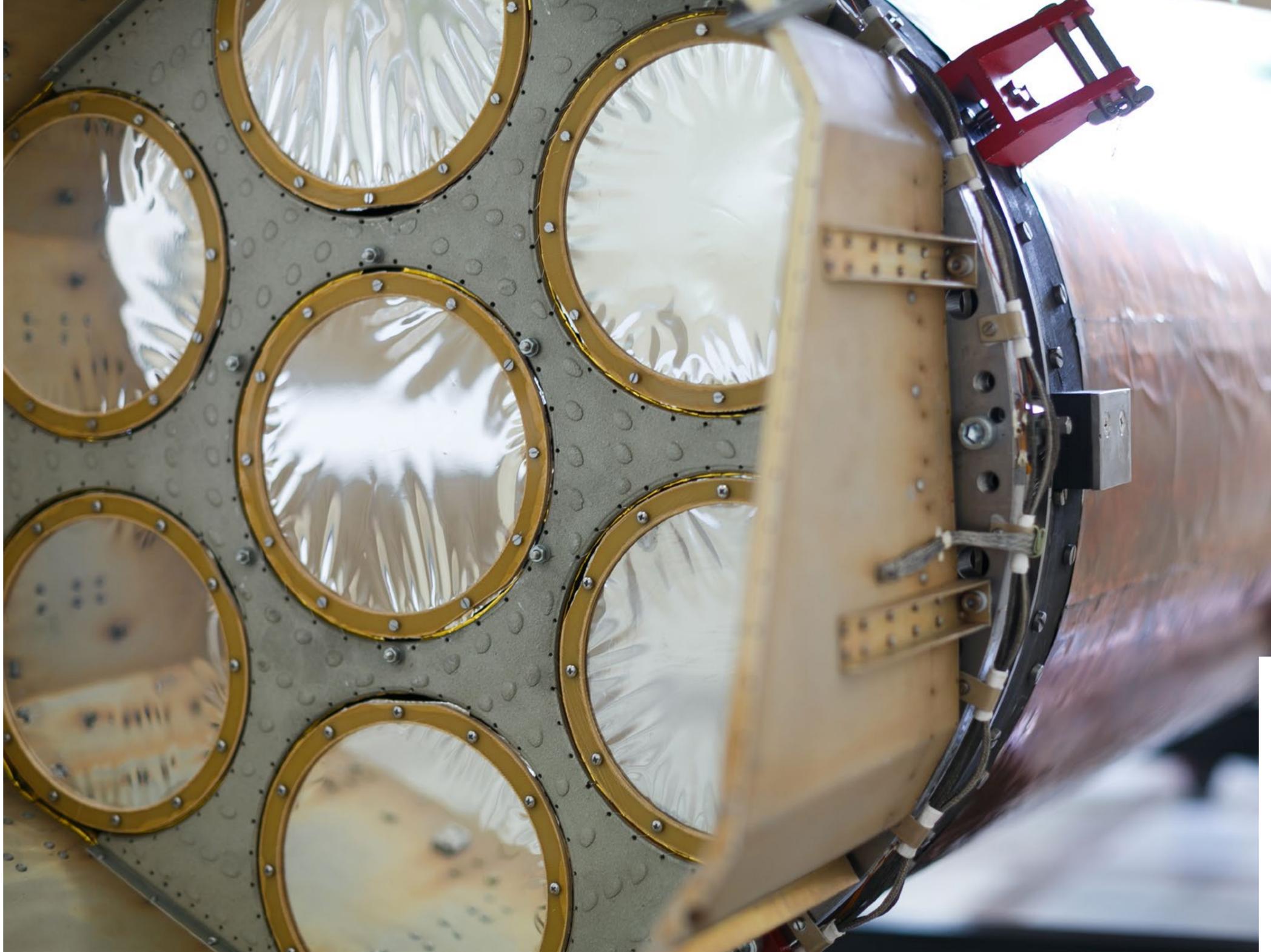
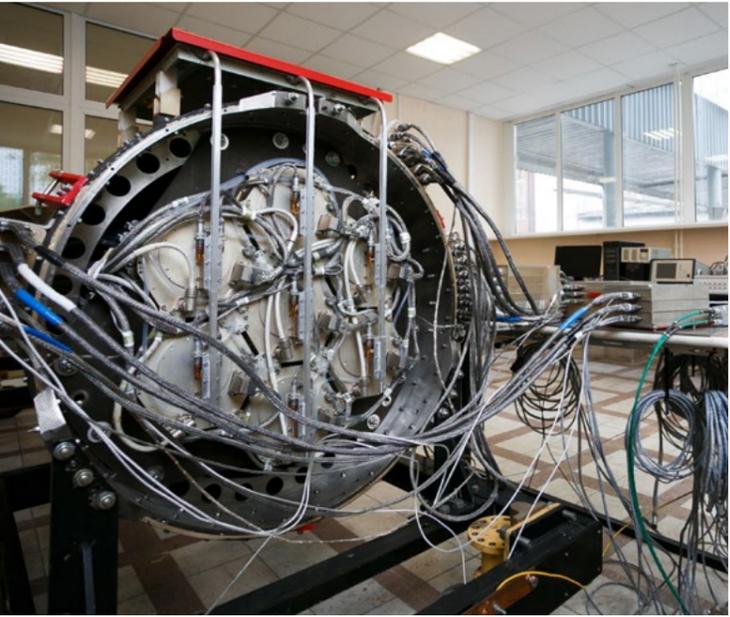


Лаборатория релятивистских компактных объектов изучает черные дыры, нейтронные звезды и белые карлики — уникальные объекты для исследований общей теории относительности и взаимодействия вещества с экстремальными магнитными полями. С помощью данных рентгеновских обсерваторий ИНТЕГРАЛ, Swift, NuSTAR и телескопа ART-XC имени М. Н. Павлинского обсерватории «Спектр-РГ», ученые исследуют нейтронные звезды в двойных системах нашей Галактики, анализируют черные дыры и белые карлики. В последние годы активно развиваются методы рентгеновской навигации для космических аппаратов.

Член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, руководитель лаборатории, заместитель директора ИКИ РАН. Знает большую часть массивных рентгеновских двойных в нашей галактике «в лицо» и стремится познакомиться с остальными.

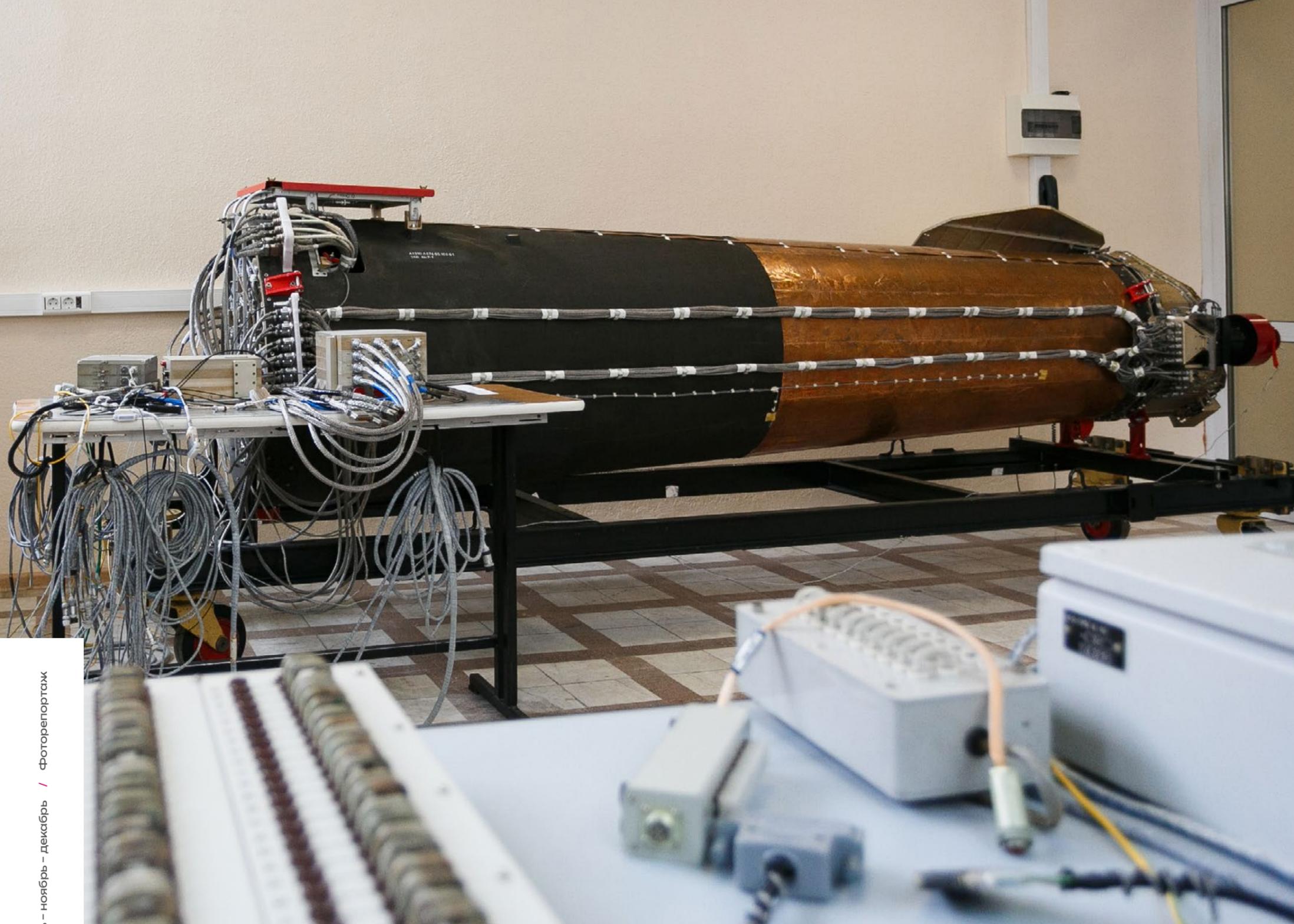


АЛЕКСАНДР ЛУТОВИНОВ



За тонким слоем металлизированного майлара скрывается семь зеркальных систем, изготовленных в Сарове, в РФЯЦ-ВНИИЭФ. Каждая зеркальная система — произведение инженерного искусства, состоящее из 28 вложенных друг в друга оболочек, каждая из которых толщиной менее 300 микрон — это примерно в три раза тоньше человеческого волоса.

У телескопа ART-XC есть идентичный наземный аналог, который использовался для тестирования и испытаний перед запуском. Сейчас он может быть полезен для отработки действий в случае нештатных ситуаций: если с ART-XC возникнут проблемы, ученые сначала будут пытаться решить их на наземном аппарате, а затем уже предпринимать шаги для устранения неполадок на космическом устройстве.



Блок электроники, управляющий детекторами, регистрирует научные данные: фиксирует время и место попадания рентгеновского фотона, его энергию, а также состояние детектора в момент события. Эта информация учитывается при дальнейшем анализе данных.

Звездный датчик БОКЗ-МФ — произведенный в ИКИ РАН прибор, отвечающий за определение ориентации обсерватории. Раз в секунду делает снимок неба, находит на нем известные звезды и выясняет, куда направлен телескоп.



СЕРГЕЙ МАЛЬКОВ

Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник. Способен из любых наблюдательных данных добыть научный результат. Создает систему рентгеновской навигации.



>> **ЗДЕСЬ УЧЕНЫЕ
ИНТЕРПРЕТИРУЮТ
НАУЧНЫЕ ДАННЫЕ,
ПОЛУЧАЕМЫЕ С ОРБИТ
ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ
СИСТЕМЫ**

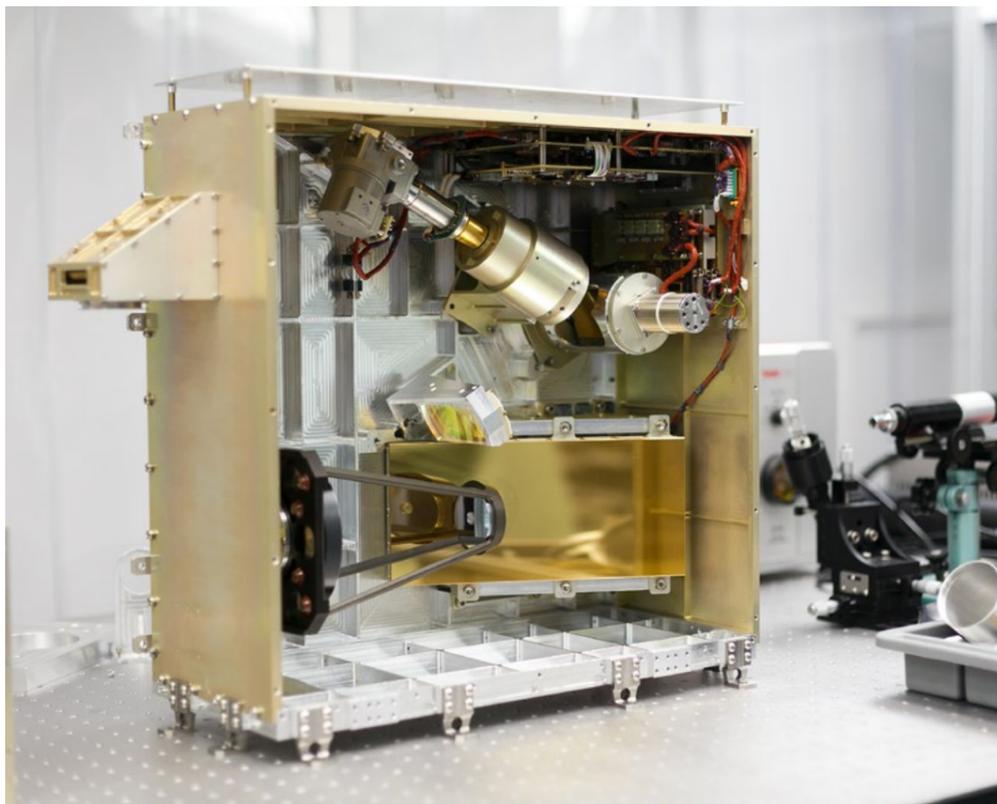
В этой лаборатории ученые разрабатывают спектрометры для изучения атмосфер планет Солнечной системы, преимущественно Марса и Венеры. Сегодня некоторые из них установлены на известных орбитальных аппаратах — «Марс-Экспресс», «Венера-Экспресс» и «ЭкзоМарс». Разработка в стенах лаборатории ведется с нуля, с первого эскиза до сборки летного образца. Кроме того, здесь же исследователи обрабатывают и интерпретируют научные данные, получаемые с орбит планет. На их основе сотрудники делают выводы о химическом составе атмосфер планет и их климате, исследуют состояние воды на Марсе и Венере, определяют наличие или отсутствие следов биологической активности на Марсе и не только.

Член-корреспондент РАН, руководитель отдела, международно признанный ученый. Научный руководитель экспериментов на Марсе и покоритель горных вершин на Земле.

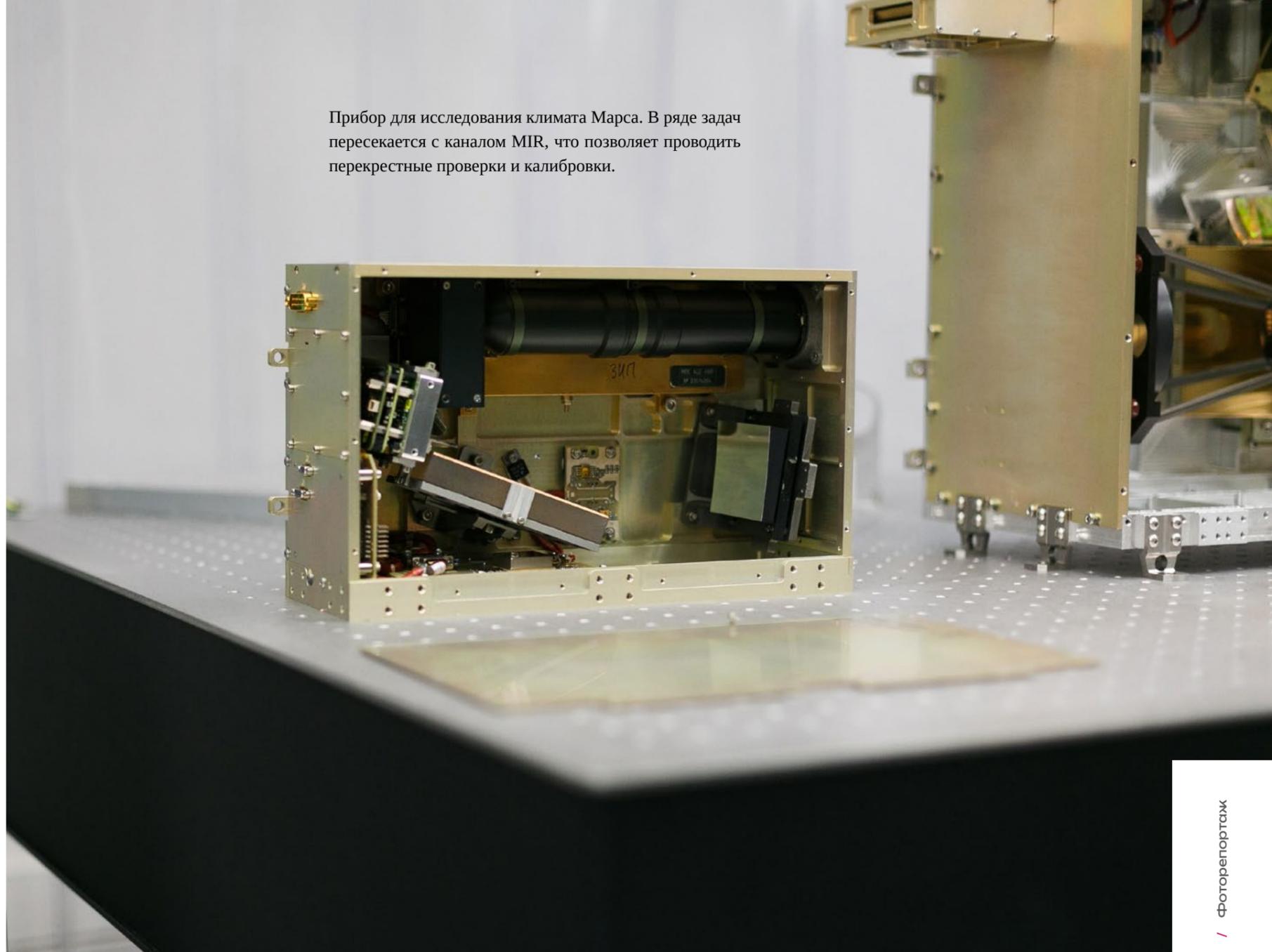


**ОЛЕГ
КОРАБЛЕВ**

➤ **КОМПЛЕКС ACS — САМЫЙ
КРУПНЫЙ И ЦЕННЫЙ
ПРИБОР С НАУЧНОЙ
ТОЧКИ ЗРЕНИЯ**

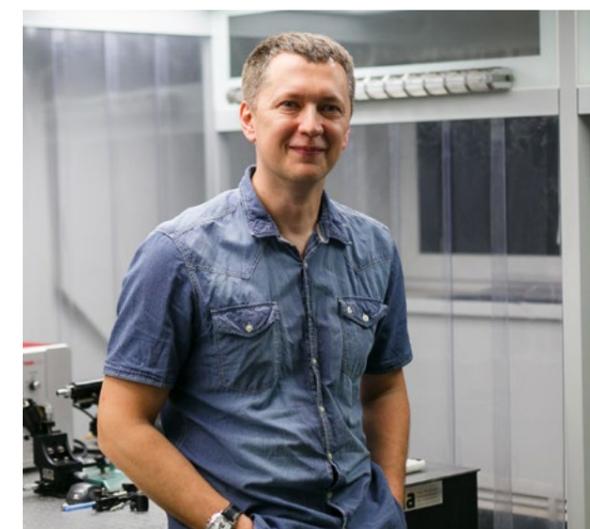


Прибор ACS — гордость лаборатории, комплекс для исследования атмосферы Марса. С 2018 года он работает на орбите в составе космического аппарата TGO ExoMars-2016, предоставляя уникальные данные. Это самый крупный и ценный прибор с научной точки зрения, который позволяет с высокой точностью определять состав атмосферы Марса.



Прибор для исследования климата Марса. В ряде задач пересекается с каналом MIR, что позволяет проводить перекрестные проверки и калибровки.

Научный сотрудник лаборатории, ведущий по приборам среднего и ближнего инфракрасного спектра комплекса ACS. В его руках полный цикл создания аппаратуры от первых винтиков до обработки данных с орбиты Марса.



АЛЕКСАНДР ТРОХИМОВСКИЙ



Для иллюстрации статей использованы фотографии
пресс-службы РНФ, авторов исследований, пресс-служб
институтов, пресс-службы главы ДНР, а также изображения
из открытых источников.