

ОТКРЫВАЙ С РНФ

ИТОГИ
ГОДА
ИНТЕРВЬЮ

Кандидат химических
наук Станислав Федотов
о гранте РНФ памяти
Евгения Велихова

60
стр.

42

Топ-10 ярких научных
результатов года,
поддержанных
Фондом

64

«Мегагранты» РНФ,
поддержка
прикладных проектов
и региональные
конкурсы

81

Выставка
«Научные династии:
гены открытый»

04

Новые научные
фотографии
в проекте
«Цветы науки»



СОДЕРЖАНИЕ

2 ПРИВЕТСТВЕННАЯ КОЛОНКА

РАЗДЕЛ 1

4 ОТКРЫТИЯ

Яркие результаты грантополучателей Фонда в разных областях науки

6 Нейросети научились точно предсказывать лесные пожары и учитывать характеристики территории

8 Нанокристалл «с памятью» для рекордно малых процессоров стал потреблять в десятки тысяч раз меньше энергии

10 «Коктейль» из активных молекул поможет повысить эффективность химических реакций

12 Найден «космический» белок, который помогает генам работать правильно

14 Новая полимерная антенна позволила увидеть капилляры и артерии в реальном времени без хирургии

16 Комплекс наночастиц оксида меди с гиалуроновой кислотой ускорил рост семян гороха

18 «Пир» под давлением: океаническая жизнь питается химией на глубине 9 500 метров

20 Древние соседи: новые находки из Денисовой пещеры раскрыли 300 000 лет истории трех видов людей



22 Создан первый двумерный альтермагнит для наноэлектроники будущего

24 Разработаны уникальные отечественные технологии изготовления СВЧ-микросхем на нитриде галлия и арсениде галлия для систем навигации, связи и радиолокации

26 СОБЫТИЯ

РАЗДЕЛ 2
«Мегагранты» РНФ, поддержка прикладных проектов, региональные конкурсы и популяризация науки — яркие события Фонда в 2025 году

28 Новые конкурсы

36 РНФ и регионы России

38 Школа РНФ и Всероссийский лекторий — флагманские мероприятия Фонда

42 Популяризация науки

52 РНФ на V Конгрессе молодых ученых

56 РАЗРАБОТКИ

Технологии, устройства и материалы, созданные в лабораториях

60 ИНТЕРВЬЮ

Ведущие российские ученые и эксперты о своей работе и будущем науки

Кандидат химических наук, доцент Центра энергетических технологий Станислав Федотов о новом поколении аккумуляторов

70 МНЕНИЕ

Воспоминания грантополучателей Фонда о научном пути

104 ФОТОРЕПОРТАЖ

Фотоистории из научных лабораторий грантополучателей Фонда

Проект РНФ «Цвета науки»



ВЛАДИМИР
БЕСПАЛОВ

генеральный директор РНФ,
член-корреспондент РАН,
доктор технических наук,
профессор

» Научно-технологическое развитие остается одним из главных приоритетов страны. Достижение технологического лидерства, обозначенного в качестве государственной цели, невозможно без сильной фундаментальной науки, без поддержки исследовательских коллективов и создания условий, в которых таланты могут реализовать свой потенциал и внедрить разработки в реальный сектор экономики. 2025 год стал для Российского научного фонда периодом активной работы по реализации этих задач и важным этапом в развитии грантовой системы поддержки науки, направленной на получение новых знаний и создание технологических решений, востребованных экономикой.

Кроме того, с 2025 года РНФ участвует в реализации трех национальных проектов по обеспечению технологического лидерства: «Новые материалы и химия», «Средства производства и автоматизации», «Промышленное обеспечение транспортной мобильности». Совместно с Минпромторгом России, Фондом перспективных исследований и Фондом содействия инновациям формирует единую экосистему поддержки науки и технологий — от фундаментальных результатов до внедрения технологий на предприятиях.

Подходы РНФ к поддержке прикладных исследований усиливают интерес к результатам

отечественной науки со стороны компаний из реального сектора экономики. Так, Фонд заключил соглашения о партнерстве с более чем 50 российскими организациями, которые выступили в роли квалифицированных заказчиков. Среди них: «Росатом», «Газпромбанк», «Лаборатория Касперского», «Микрон» и многие другие.

Особое внимание уделяется молодым ученым. Последовательная грантовая линейка помогает молодежи создавать собственные лаборатории, формировать новые научные направления и становиться лидерами исследовательских коллективов.

В 2025 году РНФ провел новые конкурсы, в том числе по программе «мегагрантов», ориентированной на привлечение ведущих зарубежных исследователей и создание в России научных команд мирового уровня.

Фонд активно взаимодействует с Российской академией наук в части формирования новых подходов для эффективного поиска лучших научных идей, их качественной экспертизы и оптимальных условий поддержки. По инициативе Президента России Фондом был разработан конкурс памяти Евгения Павловича Велихова — выдающегося ученого, физика-теоретика и организатора науки, который стоял у истоков ключевых проектов в области

2025 ГОД

> 8

тыс. проектов

поддержано
Фондом

> 38

млрд рублей

финансирование
проектов

> 70 %

исполнителей
проектов

молодые ученые

термоядерного синтеза. Конкурс направлен на поддержку научных исследований, решающих задачи национальных проектов технологического лидерства для создания высокотехнологичной продукции, не имеющей аналогов в мире, и проводится с участием квалифицированных заказчиков — организаций, работающих в промышленности, энергетике или сфере ИТ. Интервью с одним из победителей первой волны конкурса Станиславом Федотовым, кандидатом химических наук, доцентом Центра энергетических технологий Сколтеха, представлено на стр. 60.

Значимая часть программ Фонда нацелена на стимулирование пространственного развития — поддержку исследований совместно с регионами, в том числе прикладных проектов с участием квалифицированных заказчиков — представителей крупных региональных компаний.

В этом номере дайджеста мы подводим некоторые итоги года. Прежде всего — научные. Экспертные советы РНФ традиционно выбрали лучшие результаты и разработки грантополучателей, которые меняют наше представление о мире и приближают нас к созданию новых технологий — от медицины и материалов будущего до связи нового поколения и интерфейсов, усиливающих возможности искусственного интеллекта (стр. 4).

И, конечно, одним из приоритетов стратегии развития РНФ до 2030 года остается популяризация науки. Через просветительские проекты, публичные лекции, научные новости

и совместные инициативы с партнерами Фонд стремится делать научные достижения грантополучателей ближе к обществу. В 2025 году Фонд представил мультимедийный проект «Научные династии: гены открытий», который помогает по-новому взглянуть на науку (стр. 70).

**>> В 2025 ГОДУ РНФ ПРОВЕЛ НОВЫЕ
КОНКУРСЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПО ПРОГРАММЕ
«МЕГАГРАНТОВ», ОРИЕНТИРОВАННОЙ
НА ПРИВЛЕЧЕНИЕ ВЕДУЩИХ ЗАРУБЕЖНЫХ
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ И СОЗДАНИЕ В РОССИИ
НАУЧНЫХ КОМАНД МИРОВОГО УРОВНЯ**

Идея просветительского проекта легла в основу концепции интерактивного стенда РНФ на итоговом мероприятии года — V Конгрессе молодых ученых. С 26 по 28 ноября в рамках ключевого события программы Десятилетия науки и технологий традиционно состоялась Школа РНФ. Всего в программе Школы приняли участие более 1000 молодых исследователей и грантополучателей Фонда, и это число растет с каждым годом. Подробнее о работе Фонда на Конгрессе молодых ученых — на стр. 52.

В этом выпуске — заметные события Фонда и успехи грантополучателей. И это только малая часть новостей, которые возможно представить на страницах дайджеста.

Желаю вам приятного чтения! С наступающим Новым годом и Рождеством! “

... // **ОТКРЫТИЯ**

//

Ежегодно российские ученые совершают тысячи научных открытий. Благодаря их достижениям мы узнаем о новых физических явлениях, истории далеких предков, вредных и полезных продуктах, а также технологиях, способных улучшать нашу жизнь уже сегодня. Результаты научных исследований помогают предсказывать опасные природные явления, проводить диагностику организма без хирургического вмешательства, получать рекордные урожаи сельскохозяйственных культур и создавать микропроцессоры для электроники будущего. Российский научный фонд поддерживает эти и другие передовые исследования. Ведущие ученые из экспертных советов РНФ отобрали десять ярких достижений российской науки 2025 года.

ЯРКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ
ФОНДА В РАЗНЫХ ОБЛАСТЯХ НАУКИ

2025 ГОД

//

ОКТЯБРЬ-НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ

/

РАЗДЕЛ #1

ОТКРЫТИЯ > НОВОСТИ

ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ



СВЕТЛНА

ИЛЛАРИОНОВА

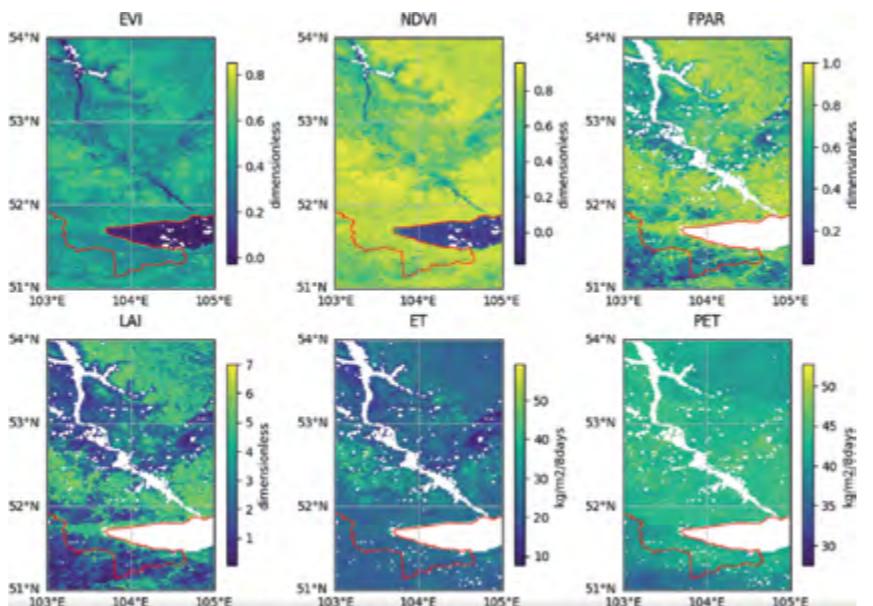
Кандидат наук
(признаваемый в РФ PhD)

Сколтех

Москва

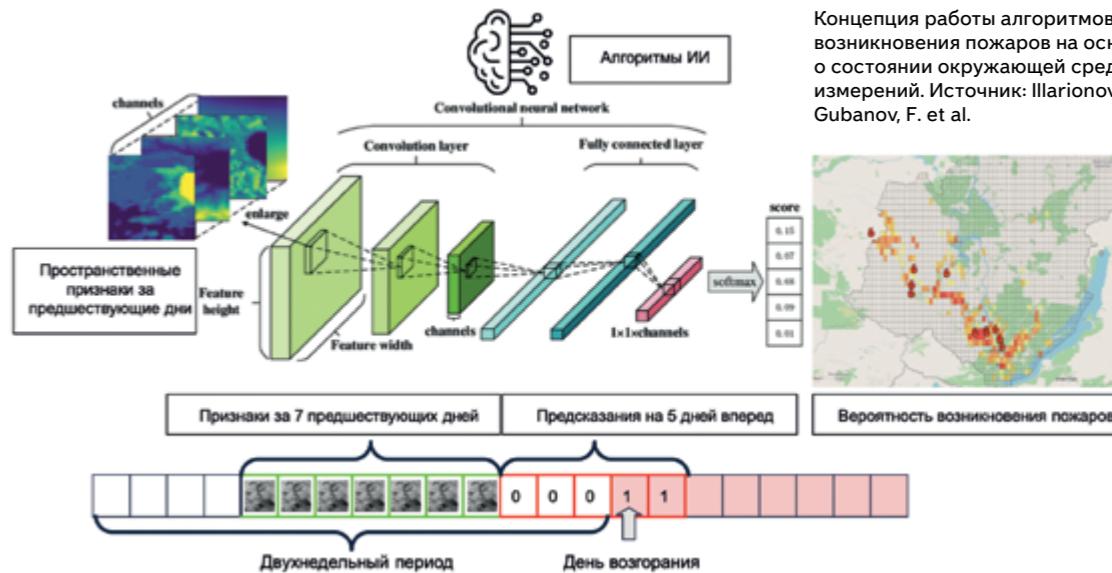
НЕЙРОСЕТИ НАУЧИЛИСЬ ТОЧНО ПРЕДСКАЗЫВАТЬ ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И УЧИТЬСЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ

Ученые из Сколтеха создали систему на основе искусственного интеллекта и спутниковых данных для оценки состояния лесов и прогнозирования лесных пожаров с точностью до 87%. В отличие от аналогов, система учитывает разнообразную информацию — от погоды до активности населения в конкретном регионе, что повышает качество прогнозов. Разработка позволит ответственным организациям заранее принимать меры по защите граждан и лесных массивов, а также снижать риск возникновения пожаров.



Предобработанные данные дистанционного зондирования Земли в пределах региона исследования на территории Иркутской области на 11 июля 2020 года с детализированными характеристиками растительного покрова.
Источник: Il'iarionova, S., Shadrin, D., Gubanov, F. et al.

содержание



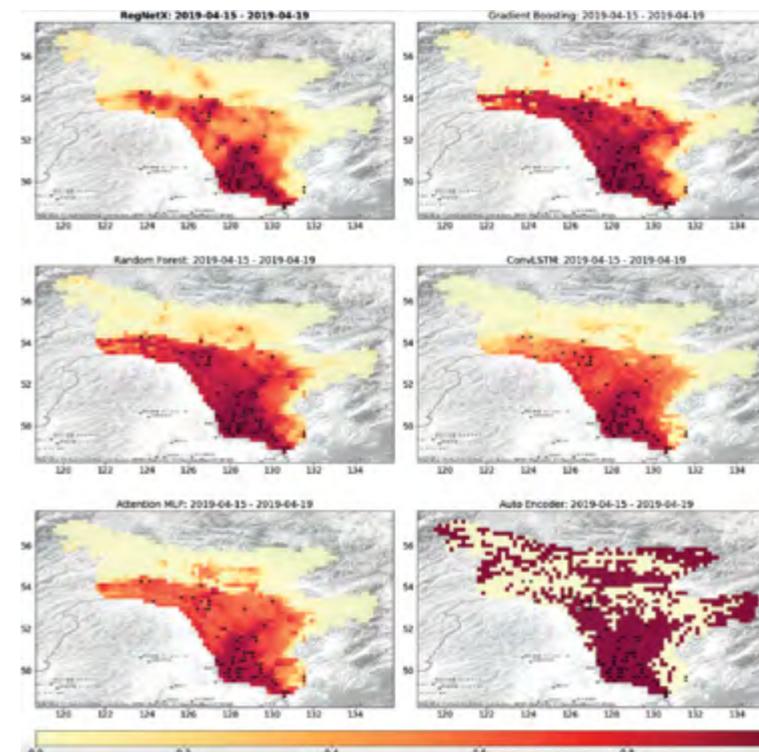
Концепция работы алгоритмов предсказания возникновения пожаров на основе данных о состоянии окружающей среды и погодных измерений. Источник: Il'iarionova, S., Shadrin, D., Gubanov, F. et al.



>> РАЗРАБОТЧИКИ ДОБИЛИСЬ ТОЧНОСТИ
ПРЕДСКАЗАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ 70–87 %,
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА

Авторы использовали технологию машинного обучения, спутниковые снимки и архивные данные о пожарах за 10 лет — всего около 17 тыс. случаев с 2012 по 2022 год. Алгоритм анализировал их и выявлял закономерности. Кроме того, отдельно учитывались особенности конкретных исследуемых

территорий, например тип растительности, характеристики рельефа, а также метеоданные — температура, осадки, ветер и испарение — для оценки вероятности возгорания и распространения огня. Сведения собирались в единую базу для дальнейшей обработки и формирования прогноза. Особое внимание было уделено детальным характеристикам лесного покрова, которые можно получить на основе спутникового мониторинга территорий.



Примеры работы разных моделей ИИ по прогнозированию участков с повышенным риском пожарной опасности, а также отмеченные точки с реальными пожарами. Источник: Il'iarionova, S., Shadrin, D., Gubanov, F. et al.

// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Scientific Reports





ЕВГЕНИЙ

ТЕРУКОВ

Доктор технических наук

Национальный
исследовательский
университет ИТМО

Санкт-Петербург

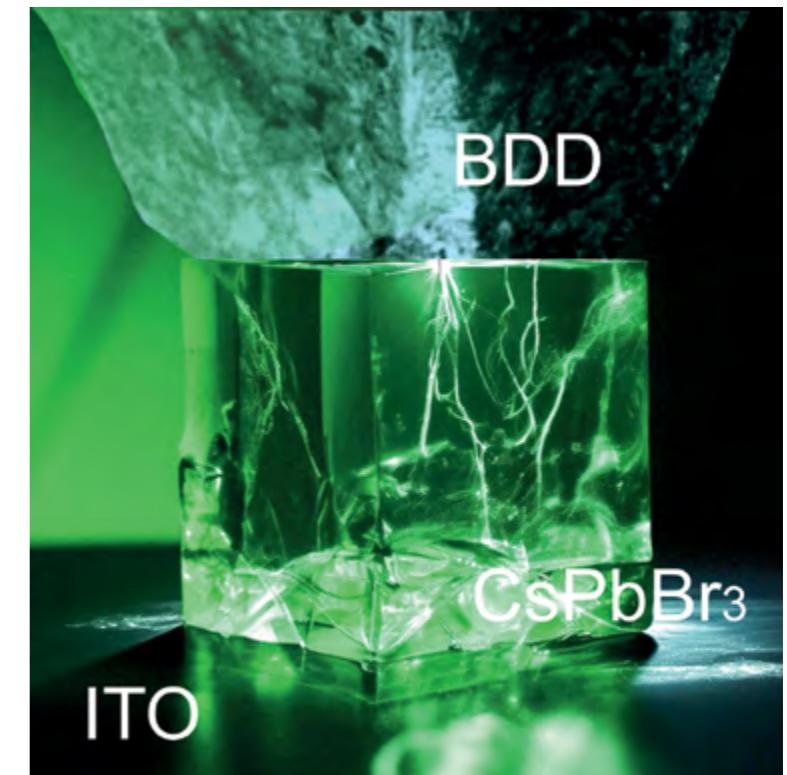
НАНОКРИСТАЛЛ «С ПАМЯТЬЮ» ДЛЯ РЕКОРДНО МАЛЫХ ПРОЦЕССОРОВ СТАЛ ПОТРЕБЛЯТЬ В ДЕСЯТКИ ТЫСЯЧ РАЗ МЕНЬШЕ ЭНЕРГИИ

Ученые из Университета ИТМО совместно с зарубежными коллегами разработали перовскитный наномемристор — элемент, который изменяет сопротивление в зависимости от величины и направления тока, при этом запоминая историю сигналов. Устройство можно использовать для хранения информации или обработки данных. Электронный компонент в испытаниях выдерживал более 1,5 тыс. циклов перезаписи и работал в комнатных условиях в течение нескольких месяцев без разрушения.



Команда исследователей: Сергей Макаров, Александра Фурасова, Прохор Алексеев и Абolfazl Mahmudpur.
Источник: Александра Фурасова

Устройство перовскитного наномемриста: монокристаллический нанокуб из бромида цезия-свинца ($CsPbBr_3$) располагается между алмазом, легированным бором (BDD), и оксидом индия-олова (ITO).
Источник: Александра Фурасова



Традиционные перовскитные мемристоры обычно выходят из строя уже после десятков—сотен циклов.

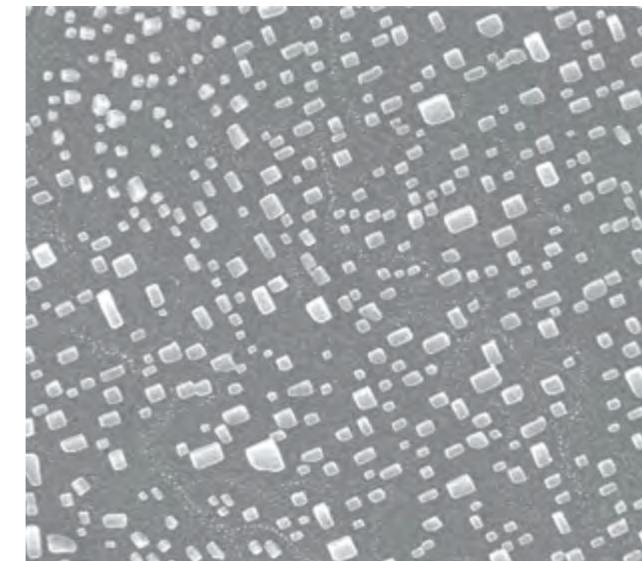
Перспективными материалами для создания мемристоров выступают перовскиты — кристаллы с упорядоченной структурой, которая дает предсказуемые электрические свойства. Однако до сих пор перовскитные мемристоры оставались слишком нестабильными для практического применения.

Исследователи поместили микрэлемент из бромида цезия-свинца между алмазом с добавлением атомов бора и оксидом индия-олова — химически инертными электродами, которые обеспечивают устойчивость переключения мемристора.

При этом устройство рекордно компактное и энергоэффективное: нанокристалл размером 130–160 нанометров, едва видимый под мощным микроскопом, потребляет всего 70–80 нановатт энергии, что примерно в десятки тысяч раз меньше, чем потребление стандартного светодиода.

>> ЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПОНЕНТ В ИСПЫТАНИЯХ ВЫДЕРЖИВАЛ БОЛЕЕ 1,5 ТЫС. ЦИКЛОВ ПЕРЕЗАПИСИ

Нанокристаллы перовскита на проводящей подложке, снятые с помощью электронного микроскопа.
Источник: Александра Фурасова



Полученный перовскитный мемристор станет основой для энергоэффективных и ультракомпактных процессоров, имитирующих работу мозга, для задач искусственного интеллекта и машинного обучения.

В исследовании принимали участие сотрудники Харбинского инженерного университета.

// Результаты исследования опубликованы в журнале *Opto-Electronic Advances*





Юлия

БУРЫКИНА

Кандидат химических наук

Институт органической
химии имени
Н.Д. Зелинского РАН

Москва

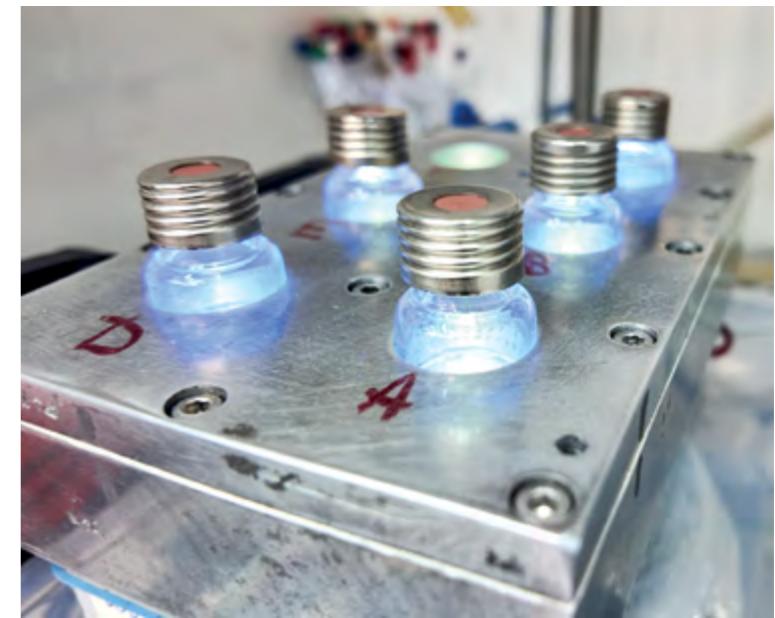
«КОКТЕЙЛЬ» ИЗ АКТИВНЫХ МОЛЕКУЛ ПОМОЖЕТ ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Фотокатализаторы — это особые вещества, которые ускоряют химические реакции, когда на них попадает свет. Ученые из Института органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН на примере фенотиазина впервые обнаружили, что под действием света фотокатализатор изменяется в новые формы, которые проявляют более высокую катализическую активность. Такой «коктейль» работает гораздо лучше, чем одна молекула. Благодаря этому в реакции получается до 99% нужного продукта, а новые формы могут работать даже в той области спектра, где фенотиазин раньше не был активен, например в красной. Концепция «коктейля катализаторов» открывает путь к созданию нового поколения энергоэффективных и универсальных ускорителей реакций.



Коллектив авторов. Источник: Евгений Гордеев

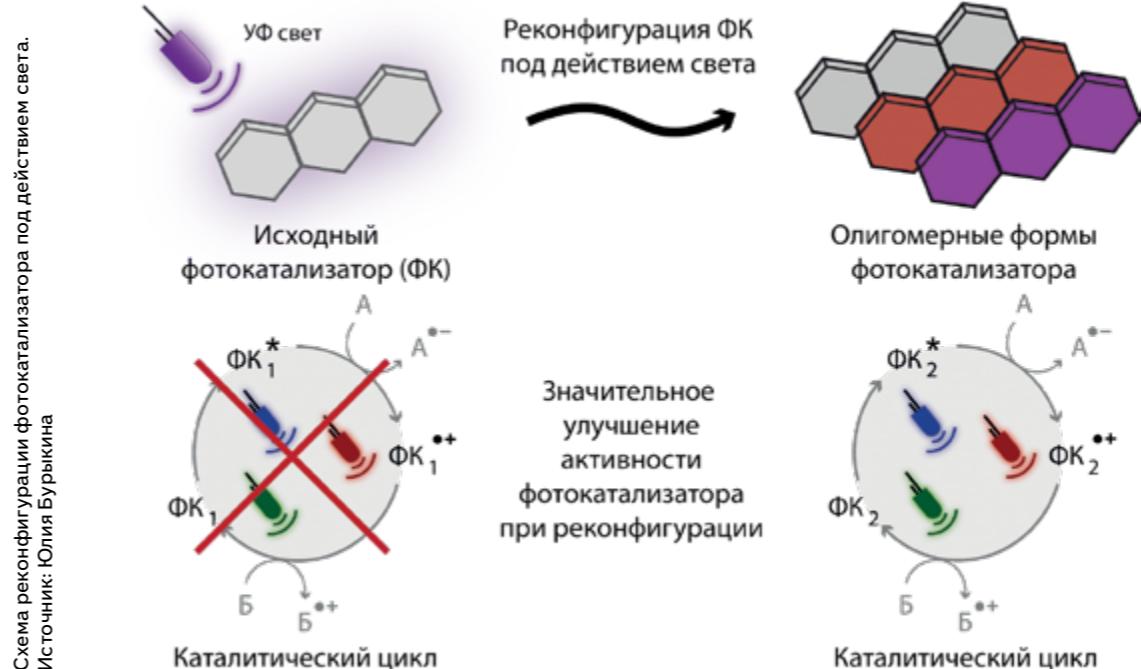
Химики изучили, как под воздействием света ведет себя популярный органический фотокатализатор фенотиазин. Ранее считалось, что катализатор в процессе реакции остается в прежней форме, участвуя только в переносе электронов. Когда на фенотиазин стали воздействовать светом, он начал меняться — из соединения начали получаться димеры, тримеры и даже более крупные группы активных молекул. При этом каждая из них обладала своими фотофизическими свойствами, поглощая свет в широком диапазоне — от ультрафиолетового до зеленого и даже красного, где исходный фенотиазин почти неактивен.



Установка для проведения фотохимических реакций.
Источник: Яна Суржикова

>> БЛАГОДАРЯ «КОКТЕЙЛЮ КАТАЛИЗАТОРОВ» В РЕАКЦИИ ПОЛУЧАЕТСЯ ДО 99 % НУЖНОГО ПРОДУКТА

Авторы отметили, что подобные процессы перестройки могут происходить в других известных фотокатализаторах. Понимание механизма «коктейля катализаторов» позволяет создавать новые универсальные и дешевые ускорители реакций для синтеза химических соединений.



Результаты исследования опубликованы в журнале
Journal of the American Chemical Society





МАКСИМ

ЕРОХИН

Кандидат биологических наук

Институт биологии гена РАН

Москва

НАЙДЕН «КОСМИЧЕСКИЙ» БЕЛОК, КОТОРЫЙ ПОМОГАЕТ ГЕНАМ РАБОТАТЬ ПРАВИЛЬНО

Ученые из Института биологии гена РАН совместно с зарубежными коллегами выяснили, что за правильную работу генов, контролирующих развитие нервной системы, отвечают белки, которые помогают ДНК сложиться внутри клетки.

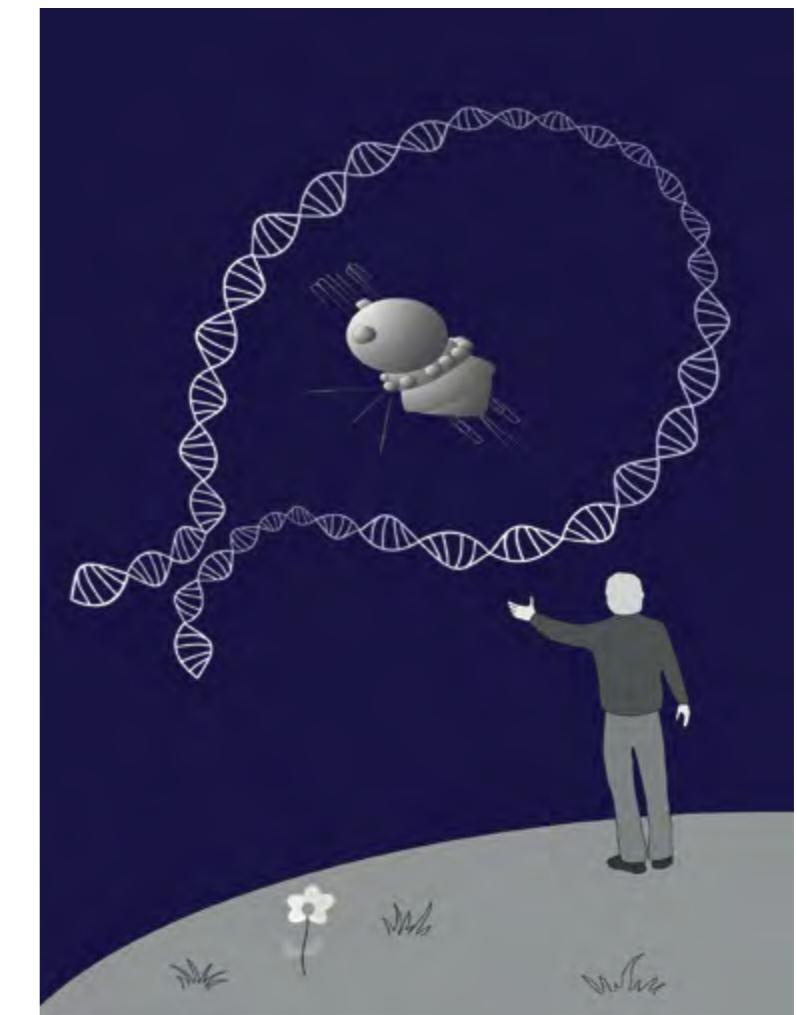
К этому важному выводу помог прийти открытый исследователями белок, который как крючок зацеплялся за определенные участки ДНК, образовывал на ней петли и тем самым складывал. В схема-

тичном виде такие петли обозначаются в виде дуги, которая напоминает траекторию полета космической ракеты. Поэтому ученые назвали белок *Vostok* в честь первого пилотируемого космического аппарата.



Участник исследования Дарья Четверина.
Источник: Максим Ерохин

>> **ЗНАНИЯ
ОБ ОБРАЗОВАНИИ
ПЕТЕЛЬ ДНК ПОЗВОЛЯТ
КОРРЕКТИРОВАТЬ
РАБОТУ ГЕНОВ ПРИ
НАСЛЕДСТВЕННЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЯХ
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**



Модель аппарата «Восток» и петля ДНК.
Источник: Дарья Четверина

Знания об образовании петель ДНК в будущем позволят корректировать работу генов, в том числе при наследственных заболеваниях нервной системы.

Биологи выяснили, как в нейронах контролируется «сворачивание» ДНК, в частности, образование на ней петель, которые позволяют регуляторным белкам сближаться с нужными генами, взаимодействовать с ними и тем самым изменять их активность. Компьютерный анализ выявил повторяющуюся последовательность, связанную с образованием петель, и новый белок

Vostok, который к ней присоединяется. Выключив ген *Vostok* у дрозофил, ученые обнаружили, что число таких петель снижается. Потеря нового белка-регулятора нарушила работу генов, отвечающих за развитие нервной системы, и приводила к гибели мух на стадии куколки.

Понимание того, как формируются петли в молекуле ДНК, открывает новые возможности для генной терапии.

В исследовании принимали участие сотрудники Принстонского университета.

**Результаты исследования
опубликованы в журнале
*Molecular Cell***





/ Фундаментальные исследования для медицины

ПАВЕЛ

СУБОЧЕВ

Кандидат физико-
математических наук

Институт прикладной физики
имени А. В. Гапонова-Грехова РАН

Нижний Новгород

НОВАЯ ПОЛИМЕРНАЯ АНТЕННА ПОЗВОЛИЛА УВИДЕТЬ КАПИЛЛЯРЫ И АРТЕРИИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ БЕЗ ХИРУРГИИ

Ученые из Института прикладной физики РАН имени А. В. Гапонова-Грехова совместно с зарубежными коллегами разработали первую в мире сферическую многоэлементную антенну из гибкого пьезополимерного материала, делающую оптоакустическую томографию более чувствительной и информативной. Устройство позволяет в реальном времени наблюдать за кровотоком в крупных артериях и мельчайших капиллярах, сопоставимых по размеру с отдельным эритроцитом.



Крупный план сферической антенны, показывающий миниатюрные пьезоэлементы. Источник: пресс-служба ИПФ РАН



Команда ИПФ РАН, создавшая уникальную сферическую антенну. Источник: пресс-служба ИПФ РАН

Исследователи создали сферический массив из 512 миниатюрных датчиков, каждый из которых независимо регистрирует ультразвуковые сигналы. Такая система обеспечивает получение качественных изображений глубокой сети сосудов без хирургического вмешательства и с высокой пространственно-временной точностью.

Оптоакустическая технология, позволяющая увидеть процесс насыщения кислородом внутри живых тканей, открывает новые возможности для раннего выявления заболеваний сердца, сосудов и мозга, а также применима в неразрушающем контроле и фундаментальных биологических исследованиях.

В проекте участвовали сотрудники Университета Тунцзи, Цюрихского университета, Швейцарской высшей технической школы Цюриха, Высшего совета по научным исследованиям Испании и Центра Гельмгольца.

**>> СИСТЕМА ПОЗВОЛЯЕТ НАБЛЮДАТЬ
ЗА КРОВОТОКОМ НЕ ТОЛЬКО В КРУПНЫХ
АРТЕРИЯХ, НО И В МЕЛЬЧАЙШИХ
КАПИЛЛЯРАХ, СОПОСТАВИМЫХ ПО РАЗМЕРУ
С ЭРИТРОЦИТОМ**

**// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Light: Science & Applications**





АНДРЕЙ

НАГДАЛЯН

Кандидат технических наук

Северо-Кавказский
федеральный университет

Ставрополь

КОМПЛЕКС НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА МЕДИ С ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТОЙ УСКОРИЛ РОСТ СЕМЯН ГОРОХА

Ученые Северо-Кавказского федерального университета создали комплекс наночастиц оксида меди, покрытых гиалуроновой кислотой, который действует как мини-подпитка для семян гороха. При этом в экспериментах авторы определили идеальную дозировку: слишком высокая концентрация наночастиц оказалась токсичной, тогда как при малой дозе семена прорастали быстрее, лучше распределяли медь и активнее вели процессы фотосинтеза. Разработка особенно полезна для регионов с дефицитом меди в почве. Она открывает перспективы для повышения урожайности и улучшения питания культур.

Достаточное количество меди в почве необходимо для развития растений, а ее дефицит, напротив, приводит к замедлению роста и снижению устойчивости к болезням. Ученые предложили использовать наночастицы оксида меди, покрытые полисахаридами: гиалуроновой кислотой, хитозаном, амилопектином, агар-агаром, мальтодекстрином, гидроксигиалуронатом и метилгидроксигиалуронатом. По результатам исследований самым эффективным оказался комплекс с гиалуроновой кислотой.

Обработав семена гороха с помощью разработанного комплекса в низкой концентрации — 0,1 миллиграмма на литр, авторы заметили ускоренный рост, улучшение усвоения и распределения меди в ростках гороха, а также интенсивность фотосинтеза.



Слева направо: кандидаты технических наук Андрей Блинов и Андрей Нагдалян за работой в лаборатории. Источник: СКФУ



>> РАЗРАБОТКА ОСОБЕННО ПОЛЕЗНА
ДЛЯ РЕГИОНОВ С ДЕФИЦИТОМ
МЕДИ В ПОЧВЕ

Технология уже получила применение: проведены первичные испытания на опытных полигонах крестьянско-фермерских хозяйств Ставропольского края.



Карточка проекта



АНДРЕЙ

ГЕБРУК

Доктор биологических наук

Институт океанологии
имени П. П. Ширшова РАН

Москва

«ПИР» ПОД ДАВЛЕНИЕМ: ОКЕАНИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ ПИТАЕТСЯ ХИМИЕЙ НА ГЛУБИНЕ 9 500 МЕТРОВ

Ученые из Института океанологии имени П. П. Ширшова РАН в составе международной группы обнаружили процветающие сообщества организмов на глубине более 9,5 тыс. метров в хадальной зоне Тихого океана — на глубине, вдвое большей, чем глубина, на которой находится затонувший «Титаник». Это уникальная природная лаборатория для изучения условий, при которых могла зародиться жизнь на нашей планете: организмы живут в полной темноте, в воде с температурой, близкой к точке замерзания, и при давлении, почти в тысячу раз превышающем давление на поверхности Земли. При этом оказалось, что местные жители питаются химическими веществами, выделяющими при погружении тектонических плит. Находка показывает невероятную стойкость жизни и открывает новые горизонты для изучения глубинной биосфера, где природа научилась добывать энергию из химии, а не света.

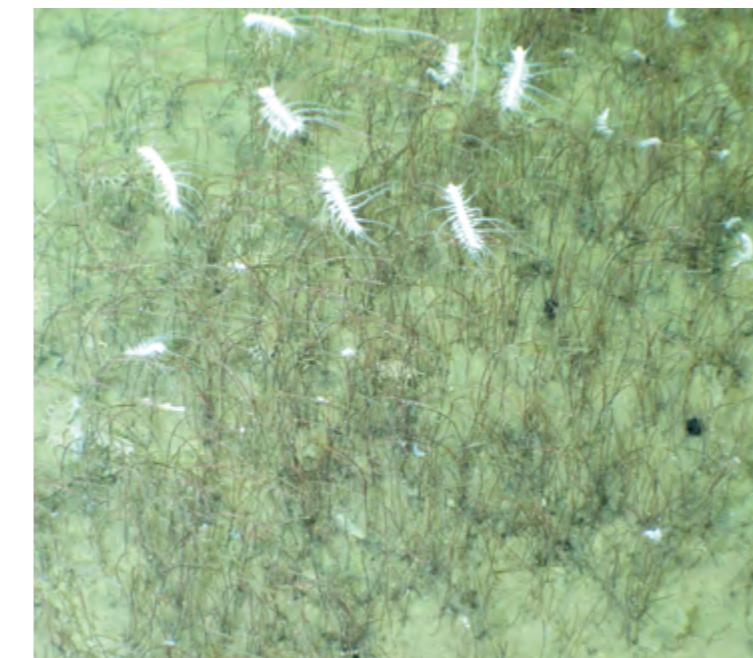
Летом 2024 года ученые обследовали 2,5 тыс. километров Курило-Камчатского желоба и западной части Алеутского желоба на глубинах от 5 800 до 9 533 метров с помощью погружений на пилотируемом аппарате. Собранные геохимические данные показали,

что организмы, живущие в хадальной зоне, питаются сероводородом и метаном из недр Земли. Среди них — двустворчатые моллюски и морские многощетинковые черви.



Глубоководный обитаемый аппарат «Фендоуже» (КНР).
Источник: Андрей Гебрук

>> **НАЙДЕНА УНИКАЛЬНАЯ ПРИРОДНАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УСЛОВИЙ,
ПРИ КОТОРЫХ МОГЛА ЗАРОДИТЬСЯ
ЖИЗНЬ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ**



Фрагмент поля погонофор — разновидности многощетинковых червей, использующих для питания сероводород. На «ковре» из погонофор — другие многощетинковые черви, питающиеся обычной органикой. Фото сделано в ходе погружения Андрея Гебрука. Источник: IDSSE

Авторы отмечают, что среди обнаруженных существ есть такие, которые полностью зависят от химической, а не солнечной энергии. Также на этих глубинах обитают амфиподы и морские огурцы, питающиеся не химикатами, а произведенной с их помощью органикой.

Исследование организовано Национальным научным центром морской биологии имени А. В. Жирмунского и Институтом глубоководной науки и техники.



Карточка проекта



МИХАИЛ

ШУНЬКОВ

Доктор исторических наук

Институт археологии
и этнографии СО РАН

Новосибирск

ДРЕВНИЕ СОСЕДИ: НОВЫЕ НАХОДКИ ИЗ ДЕНИСОВОЙ ПЕЩЕРЫ РАСКРЫЛИ 300 000 ЛЕТ ИСТОРИИ ТРЕХ ВИДОВ ЛЮДЕЙ

Ученые из Института археологии и этнографии СО РАН с участием международной группы детально исследовали ранее малоизученную Южную галерею Денисовой пещеры в Сибири — единственной археологической лаборатории, в которой надежно установлено присутствие сразу трех видов древнего человека. Исследователи нашли каменные орудия, костные останки ископаемых гомининов, фрагменты костей животных, что позволило реконструировать жизнь обитателей пещеры.

Раскопки в Южной галерее 300 тыс. лет. Кроме того, были уточнены данные о денисовцах, неандертальцах и современных людях, проживавших здесь в разные периоды на протяжении 300 тыс. лет. Новые находки существенно увеличили объем сведений о генетике денисовцев, датируемой периодом около 200 тыс. лет назад, и позволили построить целостную картину того, как менялась среда обитания и как на нее реагировали разные виды людей.

Исследователи отобрали и изучили несколько сотен проб осадков, обнаружив образцы ДНК денисовцев, неандертальцев и животных в слоях, охватывающих период около

300 тыс. лет. Кроме того, были найдены каменные и костяные орудия, украшения — подвески из зубов животных и мамонтовая фигурка, а также зубы и фрагменты черепа денисовцев. Раскопки позволили уточнить, когда пещера заселялась разными видами людей: денисовцы появились здесь около 300 тыс. лет назад, а неандертальцы — примерно 150 тыс. лет назад.

Результаты исследования дают самую полную временную шкалу присутствия предков человека в Денисовой пещере и помогают лучше понять, как они адаптировались к изменяющейся среде и взаимодействовали друг с другом в ходе эволюции.



Раскопки в Южной галерее Денисовой пещеры. Источник: ИАЭТ СО РАН



Подвески из зубов животных (а) и фигурки из бивня мамонта (б).
Источник: Jacobs, Z., Zavala, E.I., Li, B. et al.

В исследовании принимали участие сотрудники Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Палеонтологического института имени А. А. Борисяка, Буллонгонгского университета, Института эволюционной антропологии общества Макса Планка.

>> **НОВЫЕ НАХОДКИ УВЕЛИЧИЛИ ОБЪЕМ СВЕДЕНИЙ О ГЕНЕТИКЕ ДЕНИСОВЦЕВ, ДАТИРУЕМОЙ ПЕРИОДОМ ОКОЛО 200 ТЫС. ЛЕТ НАЗАД**

// Результаты исследования опубликованы в журнале **Nature Communications**



Карточка проекта



ВЯЧЕСЛАВ

СТОРЧАК

Доктор физико-
математических наук

Национальный
исследовательский центр
«Курчатовский институт»

Москва

СОЗДАН ПЕРВЫЙ ДВУМЕРНЫЙ АЛЬТЕРМАГНИТ ДЛЯ НАНОЭЛЕКТРОНИКИ БУДУЩЕГО

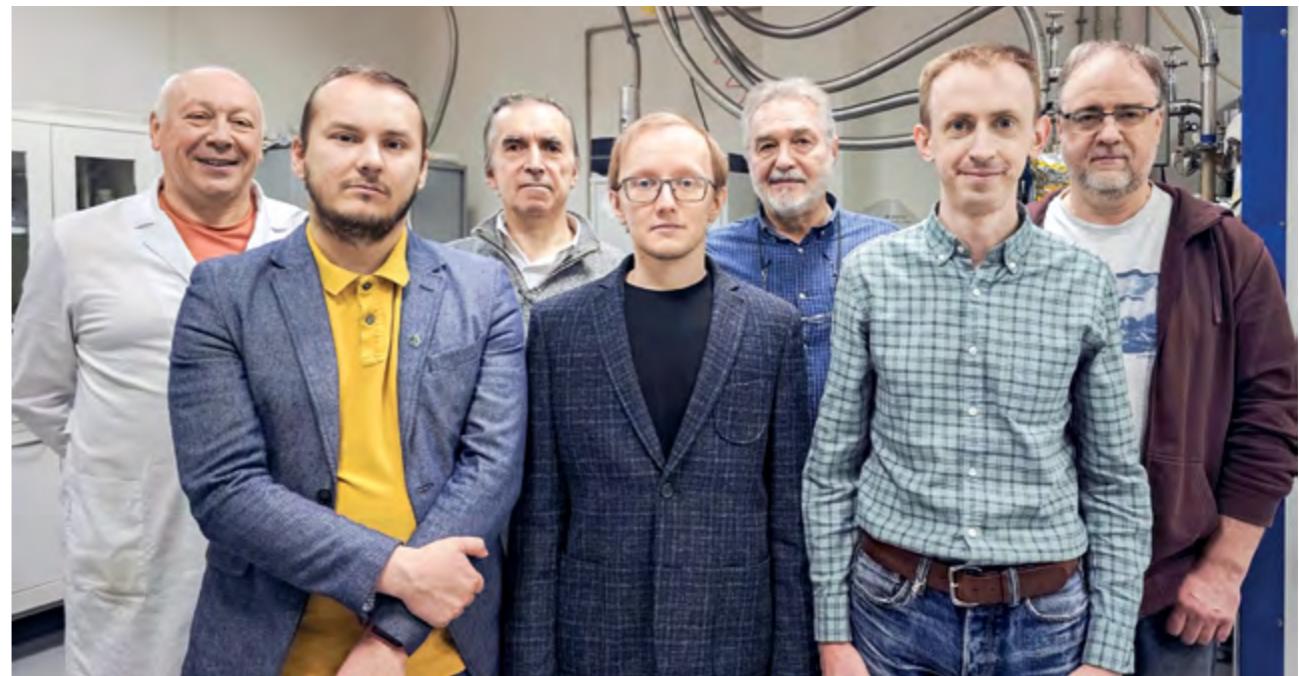
Сотрудники НИЦ «Курчатовский институт» и Дальневосточного федерального университета создали и исследовали новый материал — двумерный альтермагнетик толщиной всего в один монослой. Это открывает путь к спинtronным устройствам будущего — энергоэффективной памяти и логическим схемам компьютеров на основе спина электрона.

Традиционно магниты делятся на два класса — ферромагнетики и антиферромагнетики. Недавно открытые альтермагнетики сочетают в себе лучшие свойства этих двух классов, что ранее считалось невозможным: значительные спиновые сигналы при отсутствии мешающих работой устройств рассеянных магнитных полей.

Однако современная электроника требует наноматериалов на уровне монослоя, интегрированных с кремниевой технологической платформой.

Ученые решили эту задачу, синтезируя на кремнии пленки на основе редкоземельного элемента гадолиния, уменьшая их толщину — от сотен атомных слоев до монослоя.

**>> ТЕХНОЛОГИЯ ДЕЛАЕТ ВОЗМОЖНЫМ СОЗДАНИЕ
НОВЫХ СПИНТРОННЫХ УСТРОЙСТВ, В КОТОРЫХ
ИНФОРМАЦИЯ ПЕРЕДАЕТСЯ НЕ ТОЛЬКО ЗАРЯДОМ
ЭЛЕКТРОНА, НО И ЕГО СПИНОМ**



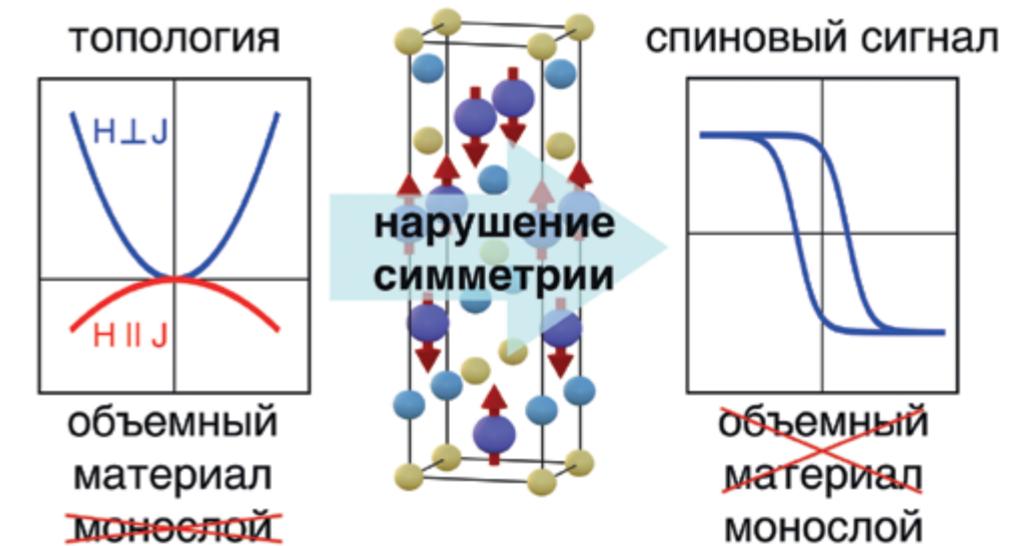
Авторский коллектив. Источник: Вячеслав Сторчак

Полученные пленки продемонстрировали все ожидаемые свойства альтермагнетиков. Переход к двумерному пределу позволил получить максимальные спиновые сигналы. Для различных приложений получены как металлические, так и полупроводниковые материалы.

Последующие исследования позволили создать аналогичные редкоземельные альтермагниты на германиевой платформе. Разработанная авторами технология делает возможным создание новых спинtronных устройств, в которых

информация передается не только зарядом электрона, но и его спином. Это позволит осуществить переход к чипам с предельно низким энергопотреблением, которые работают быстрее, чем современные компоненты электроники.

Альтермагнит GdAlSi



**// Результаты исследования опубликованы в журнале
Journal of the American Chemical Society**





ОЛЕГ

ФАЗЫЛХАНОВ

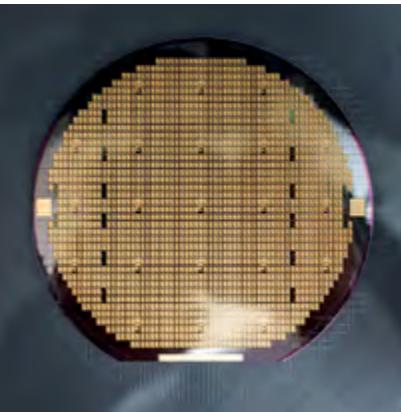
РАЗРАБОТАНЫ УНИКАЛЬНЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВЧ-МИКРОСХЕМ НА НИТРИДЕ ГАЛЛИЯ И АРСЕНИДЕ ГАЛЛИЯ ДЛЯ СИСТЕМ НАВИГАЦИИ, СВЯЗИ И РАДИОЛОКАЦИИ

Специалисты АО «Светлана-Рост» создали первую в России библиотеку топологий и моделей стандартных элементов субмикронного уровня, позволяющую проектировать мощные СВЧ-микросхемы. Современные технологические решения для производства отечественных микросхем на нитриде галлия и арсениде галлия открывают путь к созданию новой элементной базы для систем навигации, связи и радиолокации. Они не только обеспечивают технологическую независимость в производстве ключевых радиоэлектронных компонентов, но и дают возможность разрабатывать отечественные сверхвысокочастотные системы следующего поколения, способные конкурировать с мировыми аналогами.

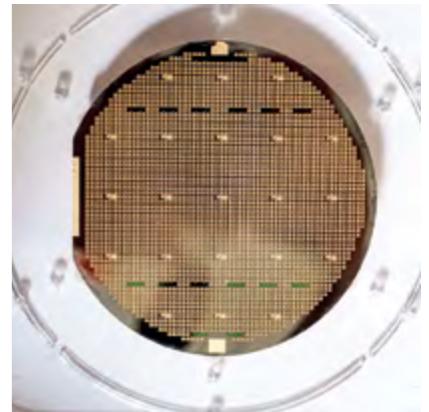
Несмотря на успехи в разработке отечественных СВЧ-технологий, ключевой проблемой остается зависимость российской микроэлектроники от импортных компонентов и отсутствие собственной промышленной платформы для проектирования и производства сложных микросхем. Чтобы преодолеть эти сложности, специалисты АО «Светлана-Рост» разработали методологию точного согласования мощных транзисторов на основе нитрида галлия в гибридных сборках, подтвержденную испытаниями макетов, — параметры тестовых СВЧ-устройств совпадали с расчетными.

Одновременно с этим инженеры создали первую в России библиотеку топологий и моделей стандартных элементов субмикронного уровня, позволяющую проектировать мощные нитридные СВЧ-микросхемы. Ее использование в составе комплексного инструмента проектирования впервые дало возможность перейти от разработки мощных транзисторов к монолитным СВЧ-микросхемам. Это дает отечественным разработчикам инструмент для создания перспективной СВЧ-электроники без использования импортных компонентов, а технология готова к дальнейшему развитию в полноценную промышленную платформу.

Кроме того, инженеры усовершенствовали ключевые технологические блоки и подготовили к серийному производству отечественную технологию изготовления микросхем с рабочими частотами до десятков



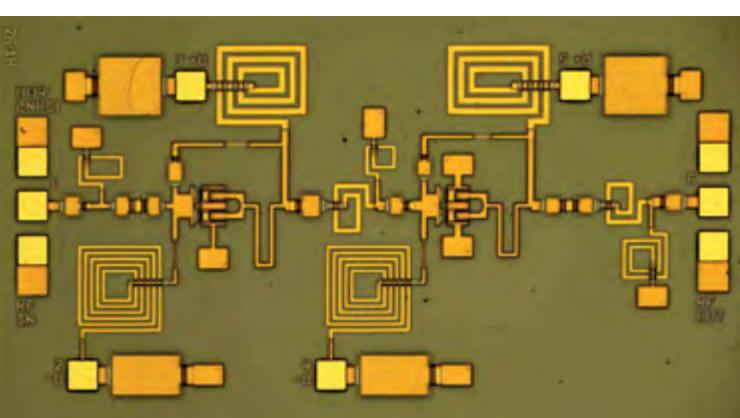
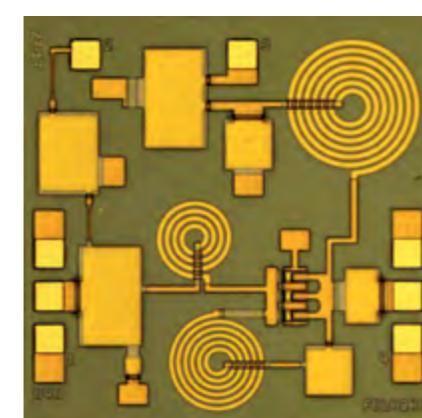
Пластины. Источник: АО «Светлана-Рост»



гигагерц на основе другого материала — арсенида галлия. Удалось значительно повысить качество и стабильность производства: выход годных по пластине вырос на треть, а количество необходимых запусков на одну партию сократилось почти вдвое. Технология подтверждена испытаниями и готова к масштабированию — предприятие уже закупает новое оборудование для увеличения объемов производства.

**>> ИНЖЕНЕРЫ СОЗДАЛИ ПЕРВУЮ В РОССИИ
БИБЛИОТЕКУ ТОПОЛОГИЙ И МОДЕЛЕЙ
СТАНДАРТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СУБМИКРОННОГО
УРОВНЯ, ПОЗВОЛЯЮЩУЮ ПРОЕКТИРОВАТЬ
МОЩНЫЕ НИТРИДНЫЕ СВЧ-МИКРОСХЕМЫ**

В ходе обеих работ были созданы и переданы заказчикам прототипы монолитных СВЧ-микросхем для перспективной радиоэлектронной аппаратуры.



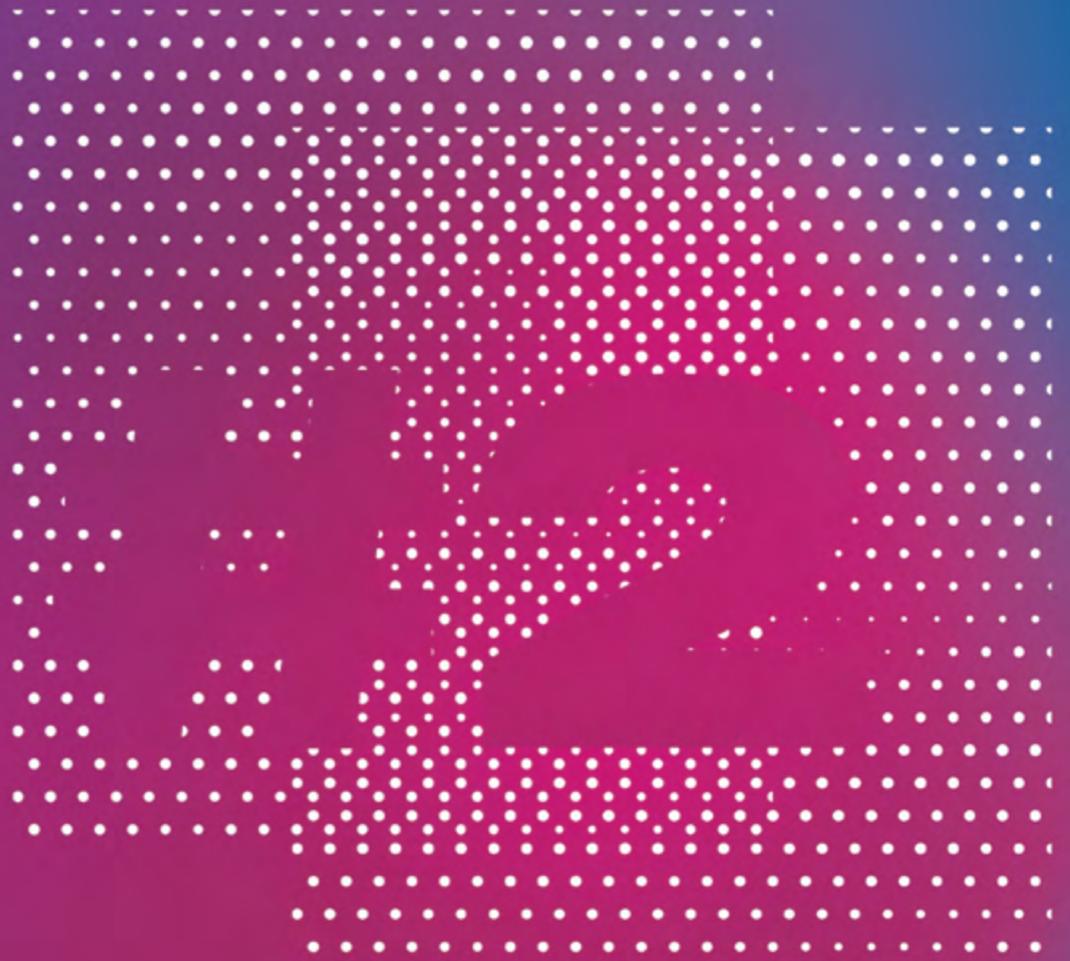
Топология микроволновой
монолитной интегральной схемы.
Источник: АО «Светлана-Рост»



... //

СОБЫТИЯ

«МЕГАГРАНТЫ» РНФ, ПОДДЕРЖКА
ПРИКЛАДНЫХ ПРОЕКТОВ, РЕГИОНАЛЬНЫЕ
КОНКУРСЫ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ —
ЯРКИЕ СОБЫТИЯ ФОНДА В 2025 ГОДУ



2025 ГОД
//
ОКТЯБРЬ-НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ
/
РАЗДЕЛ #2
СОБЫТИЯ > НОВОСТИ РНФ

НОВЫЕ КОНКУРСЫ, ОБЪЯВЛЕННЫЕ В 2025 ГОДУ



Владимир Путин на Форуме будущих технологий.
Источник: Вячеслав Викторов / Росконгресс

КОНКУРС ПАМЯТИ ВЫДАЮЩЕГОСЯ РУССКОГО УЧЕНОГО ЕВГЕНИЯ ПАВЛОВИЧА ВЕЛИХОВА

В 2025 году РНФ впервые провел конкурс предоставления грантов памяти выдающегося русского ученого Евгения Велихова на проведение поисковых научных исследований под руководством ведущих ученых. О необходимости

организации конкурса заявил Президент России Владимир Путин на Форуме будущих технологий в феврале 2025 года.

50-100 млн руб.

ежегодно размер гранта

**НОВЫЙ ПРОДУКТ
ИЛИ ТЕХНОЛОГИЯ***

результат проекта



Итоги конкурса

“

Считаю необходимым посвятить памяти этого выдающегося мыслителя и сына Отечества новый конкурс РНФ для ведущих ученых. Объем гранта на пять лет составит от 250 миллионов до полумиллиарда рублей. Крупнейшие отечественные компании будут софинансировать эти гранты, выступят прямым заказчиком прорывных технологий. Что касается направлений поддержки, они будут ежегодно меняться. В текущем году предлагаю объявить такой конкурс на создание уникальных материалов и изделий из них для автономных источников энергии, силовых и энергетических установок, а также для устройств и систем обработки информации, необходимых в том числе для развития искусственного интеллекта.



ВЛАДИМИР
ПУТИН

Президент
Российской Федерации



Пленарное заседание
ФБТ-2025

“

Вечер памяти
Евгения Велихова

Конкурс проводился по пяти лотам. Поддержку получили проекты научных коллективов из Института системного программирования имени В. П. Иванникова РАН, Сколтеха, НИТУ МИСИС, Научно-исследовательского центра «ТОПАЗ» и НИЦ «Курчатовский институт».

Результаты были объявлены в июне 2025 года на вечере памяти выдающегося ученого и общественного деятеля Евгения Велихова в Доме ученых Курчатовского института.



АНДРЕЙ
ФУРСЕНКО

председатель Попечительского совета РНФ, помощник Президента России

“

Гибкость РНФ позволила нам оперативно решить все вопросы. Это соответствует духу Евгения Павловича, который считал, что любые задачи необходимо решать быстро и оперативно. Проекты, которые были отобраны, призваны обеспечить не просто импортозамещение, а технологическое лидерство. У победителей, как нам кажется, есть все компетенции, все возможности решить эту задачу.

КОНКУРСЫ «МЕГАГРАНТОВ» РНФ

В 2025 году по поручению Президента России Владимира Путина программа «мегагрантов»

стала реализовываться Российским научным фондом. В соответствии с поручением по результатам заседания Совета при Президенте России по науке и образованию и встречи с получателями «мегагрантов» Фонд разработал программу, направленную на привлечение ведущих зарубежных ученых в российские научные и образовательные организации.



Сессия «Мегагранты» РНФ: Россия как точка притяжения ведущих ученых на КМУ. Источник: Инконсалт

«МЕГАГРАНТЫ» РНФ

230 заявок

поступило на конкурс

14 проектов

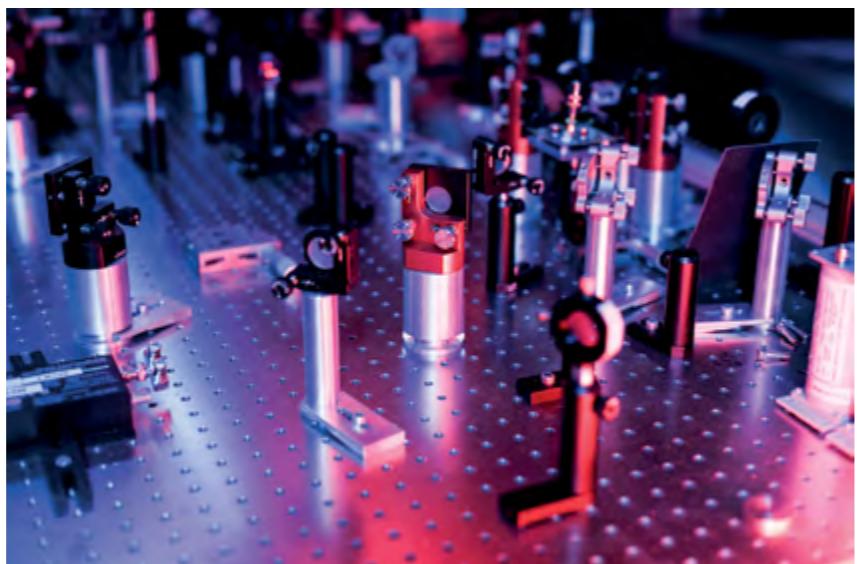
поддержано



Подробнее
о «мегагрантах» РНФ

до **50** млн руб.
ежегодно

размер гранта



Источник: пресс-служба РНФ



Самая амбициозная задача проекта — запустить экспериментальную платформу по исследованию диссипативных керровских солитонов на фотонных интегральных схемах собственного производства. Этого в России в настоящий момент нет, несмотря на наличие сильных научных школ и продвинутых экспериментальных групп. Возможность решить подобную задачу дает только программа «мегагрантов» РНФ.



АНДРЕЙ
ГЕЛАШ

руководитель проекта

В своей программе РНФ ориентирует ученых на национальные проекты технологического лидерства и создание высокотехнологичной, не имеющей аналогов в мире продукции.

Конкурс «мегагрантов» РНФ проводится по двум направлениям. Первое направление предназначено для ведущих ученых, которые будут руководить фундаментальными и поис-

ковыми исследованиями в научных институтах, вузах или на предприятиях, обладающих необходимой исследовательской инфраструктурой.

Второе направление ориентировано на проекты, имеющие прикладной характер. Конкурс реализуется при участии квалифицированного заказчика, заинтересованного в разработке отечественных технологий

мирового уровня, не имеющих аналогов в мире. Итогом таких проектов должно стать создание одного или нескольких прототипов, подтверждающих принципиальную возможность реализации заявленных технологий.

Итоги первых объявленных в феврале 2025 года конкурсов были подведены в июне этого года.

«МЕГАГРАНТЫ» РНФ ПРИКЛАДНОГО ХАРАКТЕРА

до **80** млн руб.
ежегодно

размер гранта

ПРОТОТИП, ОБРАЗЕЦ ПРОДУКЦИИ

по результатам проекта

27 технологических
предложений

поступило от квалифицированных
заказчиков

≥ 10%

обязательное софинансирование
квалифицированного заказчика

2 проекта

поддержано

РНФ в рамках программы привлечения ведущих зарубежных ученых создает условия для проведения исследований в российских научных и научно-образовательных организациях на основе мирового опыта и отечественной инфраструктуры. Прошедший конкурс подтвердил высокий интерес международного научного сообщества и российских организаций к участию в программе: мы получили сотни заявок, охватывающих десятки регионов и широкий спектр научных направлений. Рекомендованные к поддержке проекты — это инициативы, способные обеспечить появление новых фундаментальных знаний, содействовать выполнению национальных проектов технологического лидерства и созданию передовых отечественных технологий.



АНДРЕЙ
БЛИНОВ

заместитель генерального
директора РНФ

КОНКУРСЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА

В 2025 году РНФ провел конкурсы по отбору технологических предложений и конкурсы научных и научно-технических проектов, предусматривающих проведение ориентированных и при-

кладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ, опытно-конструкторских разработок в целях реализации национальных проектов по обеспечению технологического лидерства (НПТЛ) «Промышленное обеспечение транспортной мобильности», «Новые материалы и химия», «Средства производства и автоматизации».



Источник: пресс-служба РНФ



НПТЛ «ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ МОБИЛЬНОСТИ»

10 млн руб.
ежегодно

размер гранта
для ориентированных
проектов

30 млн руб.
ежегодно

размер гранта
для прикладных
проектов

6 проектов

поддержано
в 2025 году



НПТЛ «НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ХИМИЯ»

10 млн руб.
ежегодно

размер гранта
для ориентированных
проектов

30 млн руб.
ежегодно

размер гранта
для прикладных
проектов

9 проектов

поддержано
в 2025 году



ПИЛОТНЫЙ КОНКУРС НПТЛ «СРЕДСТВА ПРОИЗВОДСТВА И АВТОМАТИЗАЦИИ» С УЧАСТИЕМ РЕГИОНОВ

10 млн руб.
ежегодно

размер гранта
для ориентированных
проектов

30 млн руб.
ежегодно

размер гранта
для прикладных
проектов

**РЕСПУБЛИКА
БАШКОРТОСТАН
И КРАСНОЯРСКИЙ
КРАЙ**

первые
регионы-участники



НПТЛ «СРЕДСТВА ПРОИЗВОДСТВА И АВТОМАТИЗАЦИИ»

**ПРОДОЛЖАЕТСЯ КОНКУРС ПО ОТБОРУ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ**

ДЕКАБРЬ 2025
подведение итогов



В конкурсе по отбору технологических предложений принимают участие организации, действующие в реальном секторе экономики. Квалифицированный заказчик формирует технологическое предложение — комплексную инициативу, направленную на решение конкретных научно-технологических задач в рамках НПТЛ.

По результатам отбора формируется перечень технологических предложений, включающий проекты, на основании которых РНФ проводит конкурсный отбор научных и научно-технических проектов в целях реализации национальных проектов по обеспечению технологического лидерства.

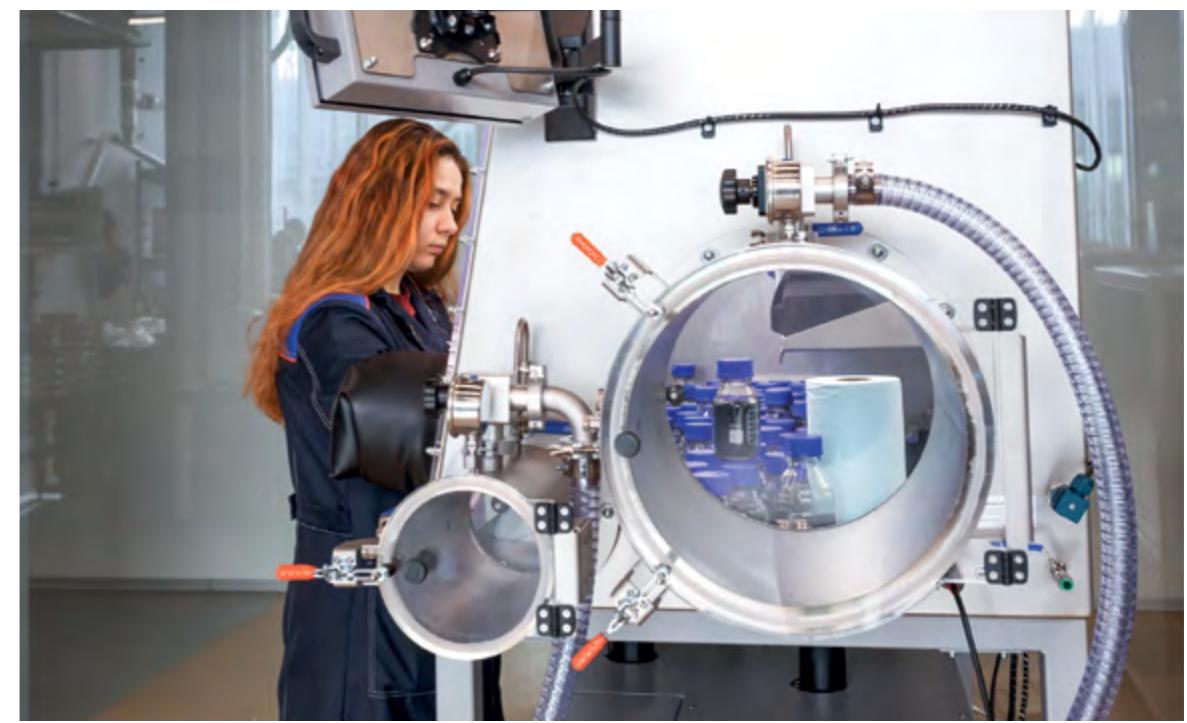
Источник: пресс-служба РНФ

“ В роли медиатора между наукой и бизнесом мы планируем использовать РНФ, понимая, что у Фонда есть такие компетенции и необходимый опыт. Поэтому соответствующие мероприятия, связанные с финансированием прикладных исследований через Фонд, нами тоже в национальном проекте технологического лидерства «Новые материалы и химия» были отражены, но с определенной спецификой. Мы понимаем, что у нашего министерства и Минобрнауки есть свои инструменты, но у Минпромторга нет права на риск. Финансирование, приходящее от Минпромторга, всегда обеспечено соответствующими обязательствами исполнителя. Именно поэтому РНФ был выделен в нацпроекте, поскольку у научных групп появляется право на ошибку, право на риск.



**АЛЕКСЕЙ
АРТЕМЬЕВ**

замдиректора департамента химической промышленности Минпромторга России



КОНКУРС ПРОЕКТОВ ПОД РУКОВОДСТВОМ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ



Фонд впервые провел конкурс проектов научных групп под руководством молодых ученых на высокотехнологичных предприятиях. Руководители про-

ектов — исследователи в возрасте до 39 лет, возглавляющие научный коллектив, сформированный для реализации проекта на площадке квалифицированного заказчика.

“ Фонд реализовал схему взаимодействия квалифицированных заказчиков и исследователей, учитывающую интересы всех сторон. Ученые четко понимают, что необходимо сделать, а бизнес имеет уверенность и возможность проанализировать, что получит именно то, что заказывал. В рамках наших проектов предусматривается создание прототипов, которые подтверждают возможность реализации на предприятии технологии. Мы видим, что это вызывает интерес у компаний и они готовы «заказывать» специализированные конкурсы под интересующие их тематики.



**АНДРЕЙ
БЛИНОВ**

заместитель генерального директора РНФ

5-8 млн руб.
ежегодно

размер гранта

≥ 10%

обязательное софинансирование
квалифицированного заказчика

**ПРОТОТИП
ТЕХНОЛОГИИ**

по результатам проекта

2 проекта

поддержано

РНФ И РЕГИОНЫ РОССИИ

В течение года Фонд расширил сотрудничество с регионами, подписав новые соглашения, которые усиливают поддержку фундаментальных, прикладных и поисковых исследований, ориентированных на реальные задачи регионального

развития. Партнерство и его расширение позволяют ученым продвигать проекты, востребованные в конкретном регионе, и работать над решениями, которые улучшают качество жизни людей.

Региональные конкурсы в системе грантовой поддержки Фонда становятся инструментом для выявления приоритетов, стимулирования исследователей и внедрения практических результатов в экономику и социальную сферу.



Подписание соглашения с Луганской Народной Республикой.
Источник: пресс-служба правительства ЛНР

Это способ определить приоритеты, довести определенное финансирование и потом получить практические результаты исследований, внедрить их в жизнь. Поэтому нужно относиться к этому именно как к инструменту развития науки. Необходимо выбрать очень правильную тему, которая соответствует текущим и перспективным потребностям республики.



ЕГОР
КОВАЛЬЧУК

председатель
правительства Луганской
Народной Республики



Финансирование проектов формируется из гранта Российского научного фонда и паритетного финансирования региона. Поэтому выделение средств начинается только после того, как РНФ окончательно подтверждает выполнение этапов проекта. Благодаря чему мы чувствуем себя защищенными в части предоставления высококвалифицированной экспертизы.



ВЛАДИМИР
КНЯГИНИН

вице-губернатор
Санкт-Петербурга

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СОГЛАШЕНИЯ

- САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
- НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ
- ПЕРМСКИЙ КРАЙ
- КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ
- ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ
- ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

РЕГИОНЫ, С КОТОРЫМИ ПОДПИСАНЫ СОГЛАШЕНИЯ В 2025 ГОДУ



КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ — КУЗБАСС



АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ



РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ



ЛУГАНСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА



ПРИМОРСКИЙ КРАЙ



РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)



МИХАИЛ
КОТЮКОВ

губернатор
Красноярского края



С расширением Красноярского краевого фонда науки нам необходима экспертиза РНФ, а также активное привлечение партнеров из бизнеса. Включение их в реализацию национальных проектов — важная задача. Сотрудничество с бизнесом может быть организовано как продолжение фундаментальных работ по проектам, так и в качестве отдельного прикладного направления.

ШКОЛА РНФ И ВСЕРОССИЙСКИЙ ЛЕКТОРИЙ — ФЛАГМАНСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ФОНДА

Школа РНФ учит молодых ребят публикационной активности, более качественно и грамотно подавать документы на участие в конкурсах на соискание грантов.



БЕСАРИОН
МЕСХИ
ректор ДГТУ

ШКОЛА РНФ



Школа РНФ — одно из ключевых мероприятий Фонда для молодых исследователей. Входит в инициативу Десятилетия науки и технологий «Третий семестр». Это образовательная площадка, где учёные получают актуальные знания и практические навыки по подготовке

грантовых заявок, управлению проектами и научной коммуникации.

Программа Школы РНФ направлена на развитие исследовательских компетенций, укрепление научных сообществ и поддержку молодых талантов в регионах.



Школа РНФ на Конгрессе молодых ученых.
Источник: Максим Блинов / фотохост Конгресса молодых ученых

Школа РНФ — это прежде всего площадка для диалога: каждый участник может задать вопрос и предложить идеи по улучшению грантовой системы.



АНДРЕЙ
БЛИНОВ

заместитель генерального директора РНФ

ОСНОВНЫЕ ПЛОЩАДКИ 2025 ГОДА

КАЗАНЬ, КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Участники обсуждали стратегии реализации научных проектов, проходили практические занятия и встречались с руководителями исследовательских групп.



РОСТОВ-НА-ДОНЕ, ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Программа включала лекции о грантовой поддержке, мастер-классы по управлению исследованиями и встречи с экспертами, работающими при поддержке РНФ.



УФА, ХИХ ВСЕРОССИЙСКИЙ СЪЕЗД СОВЕТОВ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ ОБЩЕСТВ

Школа РНФ была интегрирована в деловую программу съезда и собрала участников со всей страны. На площадке обсуждались лучшие практики в реализации исследовательских проектов.



НИЖНИЙ НОВГОРОД, НАУЧНЫЙ АКСЕЛЕРАТОР НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Молодые учёные из нескольких регионов участвовали в тематических модулях, направленных на развитие междисциплинарных исследований, и работали над собственными проектными идеями.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ ТЕРРИТОРИЯ «СИРИУС», В КОНГРЕСС МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Школа РНФ вошла в деловую программу Конгресса и привлекла молодых учёных из разных регионов России. На сессиях разбирали требования к оформлению заявок, практические рекомендации, которые помогут избежать распространенных ошибок и повысить шансы на получение финансирования. Кроме того, были рассмотрены реальные кейсы реализации проектов.



Школа РНФ дала учёным необходимые знания и инструменты для того, чтобы заявить о себе на федеральном уровне, превратить научные идеи в реальные проекты.



ЕКАТЕРИНА
СОЛНЦЕВА
заместитель председателя правительства
Нижегородской области

ВСЕРОССИЙСКИЙ ЛЕКТОРИЙ РНФ – 2025



Итоги
Всероссийского
лектория – 2025

Ежегодно РНФ проводит Всероссийский лекторий — масштабное мероприятие, объединяющее ученых со всей страны. Его цель — предоставить грантополучателям Фонда возможность поделиться с широкой аудиторией результатами своих исследований и передовыми научными разработками, имеющими практический потенциал. Лекторы рассказывают о научных достижениях и о том, как поддержка Фонда помогла им создать молодежные лаборатории, усилить научные школы, оснастить подразделения современным оборудованием и возглавить исследовательские коллективы.



Лекторий в Сколтехе.
Источник: пресс-служба Сколтеха



Экскурсия в РУДН. Источник: пресс-служба РУДН

>8 000 очных участников
мероприятий

40 регионов
России

120 научных и научно-образовательных
организаций-участниц

>400 исследователей

50 городов
России

Первые

Партнер мероприятия в 2025 году:
Общероссийское общественно-государственное
движение детей и молодежи «Движение Первых»

В рамках сотрудничества РНФ и «Движения Первых» для школьников были организованы специальные экскурсии в ведущие лаборатории России. Учащиеся смогли посетить лаборатории замкнутых систем жизнеобеспечения в Красноярске, представляющую собой прообраз будущих космических баз, центр перспективных техноло-

гий переработки металлов в Екатеринбурге, а также передовые исследовательские комплексы в области фотоники и биотехнологий в других научных центрах.

Сотрудничество «Движения Первых» с Российским научным фондом — это стратегически важный союз, который открывает перед молодежью уникальные возможности для развития научного потенциала. Вместе мы создаем экосистему, где каждый талантливый молодой человек может найти поддержку, наставников и ресурсы для реализации своих амбициозных идей.



ИРИНА
ТОМИЛОВА

заместитель руководителя
дирекции научных проектов
«Движения Первых»

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ



Источник: Copyright 2025 TASS, all rights reserved

ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИИ



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИИ

поддержка проведения научных исследований и развития научных коллективов, занимающих лидирующие позиции в определенных областях науки

поддержка молодых ученых

поддержка проектов по развитию перспективных и приоритетных наукоемких технологий

популяризация достижений российской науки

В рамках Стратегии развития РНФ на период до 2030 года один из ключевых приоритетов Фонда — популяризация достижений российской науки. В 2025 году РНФ проводил регулярные пресс-конференции на площадках федеральных информационных агентств ТАСС и МИА «Россия сегодня». На мероприятиях — в студии и в прямом эфире — широкой аудитории были представлены результаты российских ученых, чьи исследования поддержаны грантами Фонда.

Публичные мероприятия с участием грантополучателей и членов экспертных советов Фонда помогают объединить научное сообщество и привлечь внимание общества к важности исследований.

На одной из пресс-конференций ТАСС были подведены итоги деятельности фонда за 2024 год и представлены ключевые достижения, заложившие основу стратегии РНФ до 2030 года.



Помимо финансирования исследований, у РНФ есть сильная популяризационная составляющая. Фонд присутствует на крупных площадках, публикует пресс-релизы по результатам исследований. Все это показывает, что нам есть что развивать и что именно фундаментальная наука стоит во главе нашего превосходства в науке и технологиях.



ЮЛИЯ
ГОРБУНОВА

председатель экспертного совета РНФ по конкурсам инициативных проектов

В 2025 году Фонд впервые провел пресс-конференцию совместно с МИА «Россия сегодня», приуроченную к выходу научной статьи о создании уникального материала для лечения ран. В основе разработки лежит система из полимерных микрокамер, которые медленно

высвобождают заключенные в них биологически активные вещества в поврежденные ткани. Благодаря этому заживление проходит быстрее, а объем шрама становится меньше. В пресс-конференции участвовали авторы разработки, ведущие ученые и члены экспертного совета Фонда.



Пресс-конференция вызвала огромный отклик. СМИ растиражировали новость по разным интернет-источникам и телевидению. Кроме того, мы получили обратную связь от наших коллег: такой способ подачи результатов помог им как-то иначе нас оценить и взглянуть на нашу работу с другой стороны. А еще отреагировали потенциальные индустриальные партнеры, что сегодня крайне важно.



АЛЕКСЕЙ
ЕРМАКОВ

грантополучатель РНФ



Источник: РИА Новости

> 54 тыс.

количество упоминаний
Фонда в средствах
массовой информации
в 2025 году

(по данным на 1 декабря 2025)



Источник: Copyright 2025 TASS, all rights reserved

Участие в мероприятиях Фонда — это отличная возможность для популяризации научных результатов, а также мотивация для молодых ученых, аспирантов и всех, кто занимается наукой, добиваться успехов, участвовать в конкурсах РНФ и побеждать.



МАРИНА
СЕЛЮК

грантополучатель РНФ

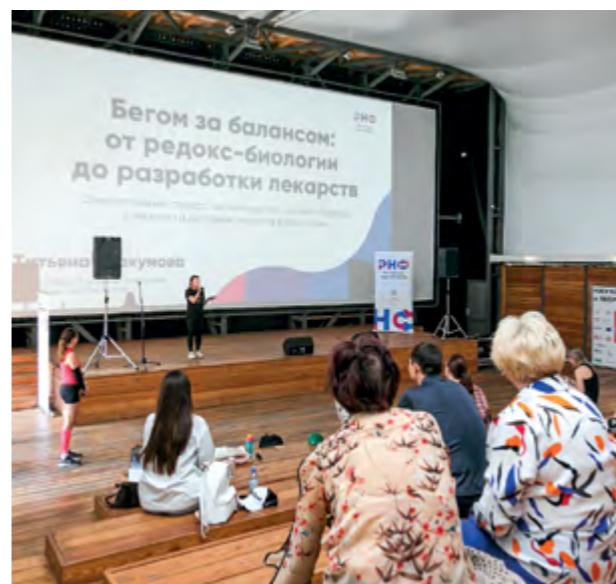


Кроме этого, в ТАСС прошла пресс-конференция ко Дню российской науки, уже ставшая традицией. Члены экспертных советов РНФ рассказали о главных научных трендах и практическом вкладе Фонда в развитие российской науки. Эксперты РНФ — ведущие ученые страны —

выступали с докладами о зеленой химии, ИИ, биотехнологиях и новых продуктах питания.

РНФ НА ГЛАВНЫХ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ПЛОЩАДКАХ СТРАНЫ

Ученые, работающие при поддержке РНФ, регулярно выступают с лекциями и мастер-классами на федеральных площадках. Они представляют свои исследования широкой аудитории — от школьников до взрослых посетителей научно-популярных фестивалей и лекториев. Такие мероприятия помогают юным слушателям увидеть живые примеры современной науки, вдохновляют их на собственный поиск и формируют интерес к исследовательской деятельности. Посетители могут своими глазами увидеть результаты научных проектов, понять, как устроены исследования изнутри, и почувствовать себя частью большого научного процесса.



Источник: пресс-служба РНФ



Источник: пресс-служба РНФ



Фестиваль «Громкий голос российской науки» в Парке «Зарядье».
Источник: пресс-служба РНФ



содержание

Акция «КОСМИЧЕСКИ!» в рамках фестиваля «Научный апрель» в Парке «Зарядье». Источник: пресс-служба РНФ



Международный день ДНК в Парке «Зарядье». Источник: пресс-служба РНФ



Фестиваль «Наука и мороженое FEST» на ВДНХ. Источник: пресс-служба РНФ



Совместная просветительская программа РНФ и Политехнического музея в Великом Новгороде. Источник: Политехнический музей



Фестиваль «НАУЧФЕСТ. Человек-наук» в Парке «Зарядье». Источник: пресс-служба РНФ



РНФ НА МЕЖДУНАРОДНОМ ФЕСТИВАЛЕ НАУКИ «НАУКА 0+»

Интерактивная экспозиция РНФ традиционно стала ключевой площадкой международного фестиваля «НАУКА 0+».

На стенде РНФ гости участвовали в научных мастер-классах, экспериментах и интерактивах, знакомились с современными технологиями и узнавали о результатах исследова-

ний в наглядном формате. Участники в деталях рассмотрели научные приборы и разработки, провели эксперименты и попробовали «квантовый» попкорн в Научном баре 0+.



Источник: пресс-служба РНФ

19
млн человек

количество участников фестиваля

ПРОГРАММА ФОНДА НА ФЕСТИВАЛЕ

3 дня работы интерактивного стенда РНФ

3 площадки в рамках программы Фонда

ПАРК «ЗАРЯДЬЕ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА МГУ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР «РОССИЯ»

15 лекций и мастер-классов

выставка экспонатов – разработок грантополучателей

фотозона с нейросетью

научный квест

виртуальные туры по ведущим лабораториям России

ВЫСТАВКИ РНФ

За научными результатами иногда теряется образ ученого — его лицо, характер, путь. Но за сложными формулами и экспериментами стоит живая история, а сама наука может быть удивительно красивой. Именно эту сторону представляют

выставочные проекты РНФ: портреты ведущих исследователей, визуальные истории о красоте научного поиска и экспозиции, которые вписывают ученых в широкий исторический контекст, связанный с их воспоминаниями о пути в науку.

ВЫСТАВКА «НАУЧНЫЕ ДИНАСТИИ: ГЕНЫ ОТКРЫТИЙ»

Фотовыставка РНФ «Научные династии: гены открытий», открывшаяся на ВДНХ в рамках запуска одноименного просветительского проекта Фонда, знакомила с 12 на-

учными династиями, в которых любовь к науке передается из поколения в поколение. Кроме того, выставка была представлена на V Конгрессе молодых ученых.

Через архивные снимки, семейные истории и воспоминания потомков экспозиция демонстрировала не только научные достижения, но и жизненные обстоятельства: как дети перенимали интерес родителей к науке, какие научные направления они развивают сегодня при поддержке Фонда и как влияли на их судьбы социальные и исторические контексты: Великая Отечественная война, атомная эпоха, 1990-е годы.

К открытию выставки была приурочена публичная дискуссия «Как воспитать ученого», в которой участвовали представители династий — известные исследователи. Они обсудили, что важнее для становления ученого: гены, воспитание или страсть.



Источник: Алена Енченко / Медиадом «Сиркус»

За любым научным открытием всегда стоит человек — ученый, который достиг этих результатов. Интересно не только понять, как ученый пришел к открытию, но и узнать о той среде, в которой он формировался, которая помогла сделать выбор в пользу науки как основной сферы деятельности. Решающим может стать положительный пример других людей. И особенно ценно, когда такой пример можно найти в семье.



АНДРЕЙ
БЛИНОВ

заместитель генерального
директора РНФ



Открытие фотовыставки на ВДНХ.
Источник: пресс-служба РНФ



ВЫСТАВКА «НАУКА В ЛИЦАХ»

В проекте «Наука в лицах» исследователи, среди которых грантополучатели РНФ, стали героями ярких фотографий. Их портреты были представлены в парках, на станциях метро и крупных всероссийских мероприятиях.

В четвертом сезоне выставки «Наука в лицах» в экспозицию вошли 23 портрета лауреатов ключевых научных премий — премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых, премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники для молодых ученых, пре-

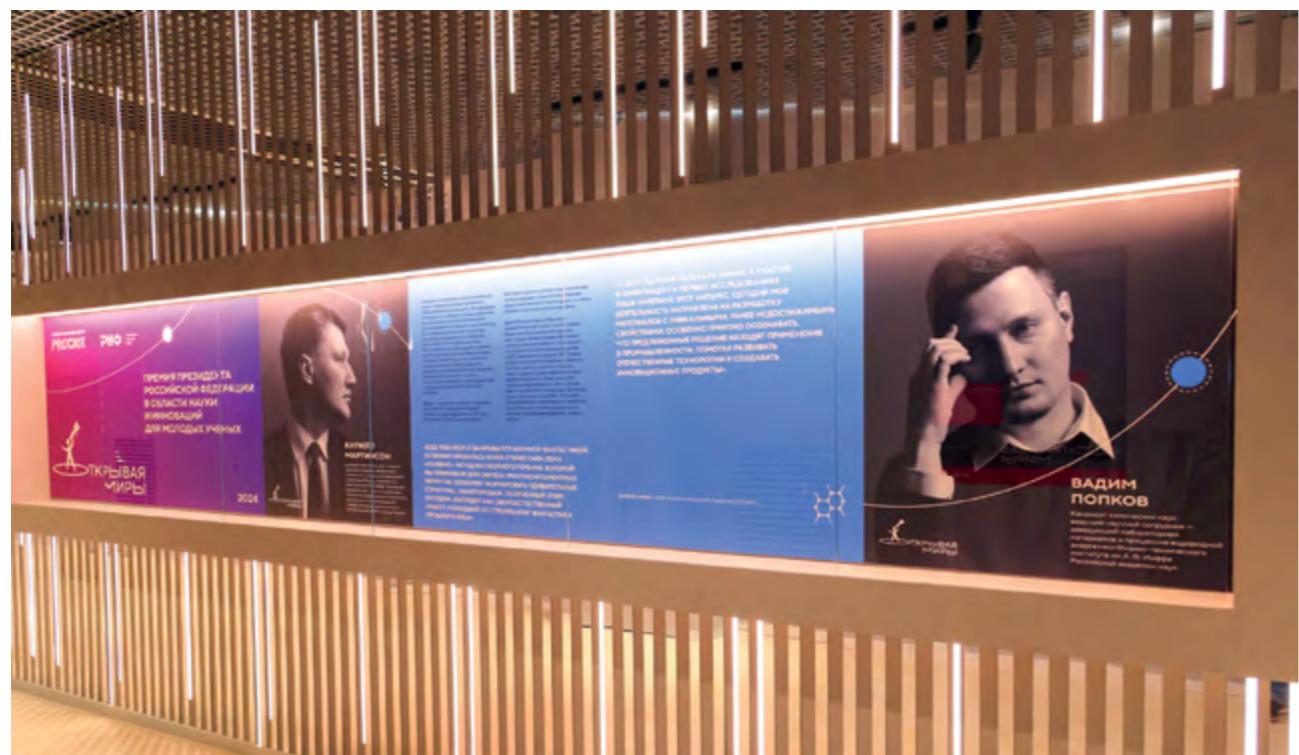
мии правительства Москвы молодым ученым, научных премий Сбера и «Вызов», а также участников встреч с Президентом Российской Федерации на полях Конгресса молодых ученых, победителей конкурсов РНФ, сотрудников ведущих российских научных организаций.



Выставка «Наука в лицах» на площадке ПМЭФ-2025.
Источник: Наука.рф



ВЫСТАВКА «ОТКРЫВАЯ МИРЫ»



Источник: пресс-служба Национального центра «Россия»



Национальный центр «Россия» совместно с РНФ запустил проект «Открывая миры». Он рассказывает о российских ученых, чьи достижения отмечены высшими государственными наградами в области науки и технологий. Первыми

героями стали исследователи, работающие при поддержке Фонда, — лауреаты премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых за 2024 год.

“
Премия Президента для молодых ученых вручается за исследования, вносящие значительный вклад в науку или разработку прогрессивных технологий и образцов новой техники. Очень важно, чтобы жители нашей страны знали об этих достижениях, понимали, зачем они нужны, гордились ими, гордились своей страной.



АНДРЕЙ
ФУРСЕНКО

председатель Попечительского совета РНФ, помощник Президента России

ВЫСТАВКА «СНИМАЙ НАУКУ»

В 2025 году в городах России и за рубежом открылась выставка избранных научных фотографий участников всероссийского фотоконкурса «Снимай науку!», который ежегодно проводит канал «Наука». Фундаментальным партнером конкурса, как и в прошлом сезоне, стал Российский научный фонд.

Конкурс привлекает сотни участников: профессиональных фотографов, ученых и студентов. Лаборатории, полевые работы, микроско-

пические детали — все это было запечатлено и представлено на выставочных стенах передвижных экспозиций.

Победители получили денежные призы и специальные награды: например, приз «Перспектива» — возможность провести день в РНФ и Сколтехе.

Кроме того, во время пресс-конференции ТАСС, посвященной итогам всероссийского фотоконкурса

«Снимай науку!», РНФ и телеканал «Наука» подписали соглашение о сотрудничестве. Главные цели нового соглашения — популяризация научных знаний и повышение престижа науки. Документ подписали заместитель генерального директора РНФ Андрей Блинov и генеральный директор ОАО «Наука» Григорий Ковбасюк.



Источник: пресс-служба РНФ



ГРИГОРИЙ
КОВБАСЮК

генеральный директор
ОАО «Наука»

“
Мы уже активно взаимодействуем с Российским научным фондом по разным направлениям, в том числе в конкурсе «Снимай науку». Сегодня договорились о том, что РНФ станет фундаментальным партнером канала. Мы уверены в синергии нового партнерства — телеканал «Наука» получает доступ к уникальной эталонной научной экспертизе Фонда, а он, в свою очередь, — к площадке для продвижения своей деятельности в лице ведущего российского научно-познавательного канала.

РНФ НА В КОНГРЕССЕ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

С 26 по 28 ноября на территории Научно-технологического университета «Сириус» состоялся ежегодный Конгресс молодых ученых — ключевое событие программы Десятилетия науки и технологий, в рамках которого традиционно прошла Школа РНФ.

Всего в программе Школы приняли участие более тысячи молодых исследователей и грантополучателей Фонда. Ученые задавали вопросы руководству Фонда, принимали участие в мастер-классах, посвященных конкурсам РНФ, нюансам подачи заявок и отчетов, формированию карьерных траекторий молодых исследователей и развитию их лидерских и управленческих навыков.

Интерактивный стенд РНФ представлял собой яркую экспозицию,

которая пользовалась большой популярностью участников Конгресса. Стенд стал пространством, где объединилось прошлое и будущее науки. В рамках концепции просветительского проекта Фонда «Научные династии: гены открытий» на экспозиции была воссоздана квартира советской научной семьи, хранящая память о работе над атомным, космическим и другими эпохальными проектами, и современная лаборатория с интерактивными элементами, включающими скетч-робот и фотозону с нейросетью.

На стенде Фонда участники Конгресса смогли увидеть экспонаты — разработки, созданные по результатам работ грантополучателей РНФ в области фундаментальных и прикладных исследований.



Дайджест #4 / 2025 / октябрь-декабрь / События

Источник: пресс-служба НИТУ МИСИС

КОНГРЕСС МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

> 8 000

участников

89

регионов России

100

государств



Сегодня были высказаны некоторые соображения, некие черты Фонда, за которые его ценят. Это экспертиза, которой доверяют, большая гибкость, чем просто бюджетный процесс, некая система модерирования между учеными, властью и бизнесом — с момента начала проведения прикладных проектов. <...> РНФ — это территория доверия: Фонду доверяют и те, кто получает деньги, и те, кто пользуется результатами этих трудов.



АНДРЕЙ
ФУРСЕНКО

председатель Попечительского совета РНФ, помощник Президента России

Также здесь прошли научно-популярные лекции грантополучателей — молодых лидеров науки, интервью с героями проекта РНФ «Научные династии: гены открытий» и неформальные встречи с руководством Фонда.

По итогам Конгресса состоялась встреча Президента России Владимира Путина с молодыми учеными — участниками Конгресса, среди которых грантополучатели Фонда.



Фонд активно расширяет сферы своей деятельности, в том числе в сторону прикладных исследований и разработок. В этой сфере РНФ поэтапно проводит отбор технологических предложений среди бизнес-заказчиков. Благодаря эффективности такого подхода Фонд включен в ряд национальных проектов технологического лидерства в качестве оператора по отбору по конкурсу на выполнение этих НИОКР.



ДМИТРИЙ
ЧЕРНЫШЕНКО

член Попечительского совета РНФ, заместитель Председателя Правительства России

Основа грантовой системы — высоко-конкурентный отбор, который распространяется как на заказчиков с их потребностями в технологиях, так и на исполнителей научных проектов. Эта связка и позволяет не просто отобрать потенциальных разработчиков тех или иных решений, но и выбрать действительно те технологические ниши, где Россия может добиться лидерства. Такой механизм реализован в РНФ и позволяет выявить новые точки роста — научные коллективы, которые готовы решать конкретные практико-ориентированные научные задачи.



**ВЛАДИМИР
БЕСПАЛОВ**

генеральный директор РНФ

ШКОЛА РНФ

> 1000

**молодых ученых
и грантополучателей Фонда**

число участников

13 сессий
и семинаров

проведено в рамках
Школы РНФ

> 18 научно-популярных
выступлений

грантополучателей Фонда

14 разработок

представлено в виде
экспонатов на стенде РНФ



Интерактивный стенд РНФ. Источник: Александр Вильф / фотохост Конгресса молодых ученых



Президент России на встрече с молодыми учеными — участниками Конгресса, среди которых есть грантополучатели Фонда. Источник: Алексей Никольский / фотохост Конгресса молодых ученых



РНФ обладает серьезной экспертизой и точно может сказать, какая идея или проект стоящие, а какие не очень. В РНФ, благодаря усилиям всей команды, поверила индустрия, которая видит в нем надежного партнера. И здесь регионы становятся младшими партнерами. В рамках совместных программ мы можем объединять финансирование: федеральный «рубль» в лице Фонда, региональный и корпоративный. И за счет кооперации добиваться и развития кадров, и создания технологий, которые нам крайне необходимы.



**МИХАИЛ
КОТЮКОВ**

губернатор
Красноярского края

... // РАЗРАБОТКИ

//
От гипотезы к научным
результатам, которые обретают
форму. В рубрике представлены
ощутимые результаты
исследований и разработки
грантополучателей, у которых есть
возможность выйти за пределы
лабораторий. В этом номере —
устройства и объекты, которые
увидела широкая аудитория
на интерактивной экспозиции
РНФ — центральной площадке
XX Международного фестиваля
науки «НАУКА О+».

ТЕХНОЛОГИИ, УСТРОЙСТВА И МАТЕРИАЛЫ,
СОЗДАННЫЕ В ЛАБОРАТОРИЯХ

2025 ГОД
//
ОКТЯБРЬ-НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ
/
РАЗДЕЛ #3
РАЗРАБОТКИ > РЕЗУЛЬТАТЫ
ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ



БИОРЕАКТОР С МИКРОВОДОРОСЛЯМИ И ПОЛЕЗНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Источник: пресс-служба РНФ

Это — биореактор с водорослями, а также образцы ценной биомассы, культуры клеток и тканей растений. В основе разработки ученых из Института физиологии растений имени К. А. Тимирязева РАН — ранее неизвестные промышленности или малоизученные штаммы микроводорослей, культуры клеток и отдельных органов растений из собственных баз и коллекций. Они выращиваются в стерильных условиях в сосудах и биореакторах, где ученые задают для них оптимальные условия культивирования: температуру, питательную среду, освещение и другие. Полученное сырье можно использовать при создании новых экологических материалов и биодобавок, например для борьбы с лишним весом.

Подробнее о проектах



РАЗРАБОТКИ
РАЗРАБОТКИ

БИОПРИНТЕР ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ, БАРАБАННАЯ ПЕРЕПОНКА ИЗ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК И ПРОТОТИП «КОЖИ-НА-ЧИПЕ» ДЛЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ



Источник: пресс-служба РНФ

Ученые Сеченовского университета развиваются аддитивные технологии в регенеративной медицине. Они создали портативный биопринтер «Биоган», который наносит биочернила с живыми клетками прямо на поврежденную кожу. Прибор уже доказал эффективность восстановления тканей в доклинических испытаниях.

Кроме того, исследователи с помощью биопринтинга напечатали барабанную перепонку из собственных клеток пациента. Вскоре она впервые будет имплантирована человеку, страдающему хронической перфорацией — отверстием в барабанной перепонке, которое долго не заживает. Напечатанная перепонка воспроизводит не только структуру, но и функцию органа, вибрируя под действием звука.

Документ #4 / 2025 / октябрь-декабрь / Разработки

... // ИНТЕРВЬЮ

//
В 2025 году РНФ по инициативе Президента России разработал конкурс памяти Евгения Павловича Велихова — выдающегося ученого, физика-теоретика и организатора науки, который стоял у истоков ключевых проектов в области термоядерного синтеза. Конкурс направлен на поддержку научных исследований, решающих задачи национальных проектов технологического лидерства для создания высокотехнологичной продукции, не имеющей аналогов в мире, и проводился с участием квалифицированных заказчиков — организаций, работающих в промышленности, энергетике или сфере ИТ. Один из победителей конкурса — кандидат химических наук Станислав Федотов в интервью рассказал, какие возможности открывает поддержка Фонда для реализации масштабных исследований.

ВЕДУЩИЕ РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ И ЭКСПЕРТЫ О СВОЕЙ РАБОТЕ И БУДУЩЕМ НАУКИ

2025 ГОД
//
ОКТЯБРЬ-НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ
/
РАЗДЕЛ #4
ИНТЕРВЬЮ > КАНДИДАТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК
СТАНИСЛАВ ФЕДОТОВ



КОНКУРС ГРАНТОВ ПАМЯТИ ЕВГЕНИЯ ВЕЛИХОВА — ПРО ОСМЫСЛЕННУЮ СВЯЗКУ «ЗАКАЗЧИК — ИСПОЛНИТЕЛЬ»

кандидат химических наук, доцент
Центра энергетических технологий,
директор образовательной
программы магистратуры «Науки
о материалах» Сколтеха, лауреат
премии правительства Москвы
молодым ученым



СТАНИСЛАВ ФЕДОТОВ

Сегодня без аккумуляторов невозможно представить ни один сектор экономики — от транспорта и связи до энергетики и промышленности. По мере развития технологий к батареям предъявляются все более высокие требования: они должны быть энергоемкими, долговечными, экологичными и доступными по стоимости. На рынке широко представлены свинцово-кислотные и литийионные аккумуляторы, однако эти технологии имеют ограничения. Например, литийионные системы упирются в ограниченность сырьевой базы и высокую стоимость ключевых компонентов.

На этом фоне перспективной выглядит натрийионная технология: она опирается на широко распространенный элемент, отличается более экологичным производством и при этом способна обеспечивать параметры сравнимые с литиевыми системами. Главный вызов на пути к промышленному внедрению таких аккумуляторов — создание нового поколения электродных материалов, которые смогут запастись больше энергии, выдерживать высокие токи заряда и разряда и сохранять стабильность на протяжении сотен циклов. Фундамент будущей отрасли и базу для технологического суверенитета в этой сфере в России формирует научная группа Сколтеха под руководством Станислава Федотова. Проект реализуется при поддержке РНФ в рамках конкурса памяти выдающегося русского ученого Евгения Велихова, впервые объявленного в 2025 году. Исследователь рассказал о том, как грант помогает создавать конкурентоспособную отечественную технологию мирового уровня.

**>> ПО ОБЪЕМАМ
И ПОСТАВЛЕННЫМ ЗАДАЧАМ
ЭТО ДЕЙСТВИТЕЛЬНО
УНИКАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ:
ОН ПОДРАЗУМЕВАЕТ
ТРАНСФЕР НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ
НЕ ПРОСТО В ПРАКТИЧЕСКУЮ
ПЛОСКОСТЬ, А С ПРИЦЕЛОМ
НА ПРОМЫШЛЕННОЕ
ПРОИЗВОДСТВО**



Станислав Федотов на встрече Президента России Владимира Путина с участниками Конгресса молодых ученых. Источник: Алексей Никольский / фотохост Конгресса молодых ученых

Ваш проект получил грант РНФ памяти Евгения Велихова — одного из символов российской науки и научного лидерства. Какие возможности открывает поддержка Фонда для реализации масштабных исследований?

Для нас этот грант в буквальном смысле стал точкой сборки — и научной, и человеческой, и организационной. До этого я много лет находился в роли классического ученого, который «ходит по миру» и предлагает свои разработки: рассказывает, как новые материалы могут улучшить аккумуляторы, где это можно применить, почему этим стоит заниматься. Но в итоге часто выяснялось, что промышленным партнерам нужны совсем другие вещи и еще вчера, то есть происходил разрыв ожиданий.

Конкурс грантов памяти Евгения Велихова как раз про другое — про осмысленную связку «заказчик — исполнитель». В нашем случае это не просто поддержка перспективного направления, а целевой запрос и лабораторных образцах, а о задачах уровня сотен килограммов активных материалов в год, полноразмерных ячейках, реальных режимах эксплуатации. Это совсем другой уровень ответственности.

ального партнера на натрийионные аккумуляторы с конкретными характеристиками. Есть понятная технологическая задача и есть команда, которая обладает экспертизой и опытом работы именно в этой области.

И, конечно, важен символический аспект. Конкурс РНФ посвящен памяти Евгения Павловича Велихова. Для нашей команды это не просто слова. Награду за победу в конкурсе, которая стоит у нас в лаборатории, мы называем своей иконой, по-

Грант дал нам сразу несколько вещей. Во-первых, горизонт планирования. Проект рассчитан на пять лет — с 2025 по 2029 год. Это значит, что можно строить серьезную программу: от фундаментальных исследований до прототипов ячеек и конструкторской документации для возможного запуска производства. Во-вторых, масштаб. Мы говорим не о граммах реагентов

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА АККУМУЛЯТОРА

номинальная емкость

от **15** вт·ч

удельная энергоемкость

не менее **130** вт·ч/кг

КПД заряд-разряд

не менее

90 %



Центр энергетических технологий Сколтеха. Источник: пресс-служба РНФ

// Почему сегодня именно натрийионные аккумуляторы считаются перспективным направлением для энергетики? Какие у них преимущества по сравнению с литийионными системами и где вы видите точки прорыва?

Литийионные аккумуляторы уже много лет остаются технологическим стандартом. На них опирается электротранспорт, портативная электроника, системы накопления энергии. Но у лития есть свои ограничения: высокая стоимость, дефицит критических компонентов, сложная сырьевая база. В какой-то момент стало понятно, что в будущем масштабировать эти решения будет сложно.

Натрийионные аккумуляторы появляются как ответ на эти ограничения. Натрий — один из самых распространенных элементов в земной коре. То есть мы не упираемся в дефицит сырья, можем рассчитывать на более низкую себестоимость и меньшую зависимость от внешних цепочек поставок. Это автоматически делает технологию привлекательной и для крупногабаритных сегментов — телекоммуникаций, транспорта и объектов стратегического назначения.

У натриевых систем есть и другие важные преимущества. Аккумуляторы можно хранить в полностью разряженном состоянии, без химической деградации, что критично для безопасной логистики и эксплуатации. Кроме того, по своим мощностным характеристикам и поведению при низких температурах натрийионные аккумуляторы потенциально могут быть даже более привлекательными, чем литийионные, особенно для северных регионов.

>> В СЛУЧАЕ НАТРИЯ РАЗРЫВ МЕЖДУ МИРОВЫМ УРОВНЕМ И ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ РАЗРАБОТКАМИ ЗНАЧИТЕЛЬНО МЕНЬШЕ, ЧТО ДАЕТ РОССИИ РЕАЛЬНЫЙ ШАНС ОБОГНать КОНКУРЕНТОВ НА ЭТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВИЛКЕ

К сожалению, сегодня в сфере литийионных аккумуляторов Россия вынуждена играть роль догоняющего: существует два основных класса материалов, вокруг которых и построена индустрия, — и эта архитектура уже устоялась. В случае натрия ситуация иная: здесь до сих пор ищут оптимальные решения по химии, и глобальный консенсус еще не сформирован. Разрыв между мировым уровнем и отечественными разработками значительно меньше, что дает России реальный шанс обогнать конкурентов на этой технологической развилке.

На мой взгляд, точка роста заключается в возможности предложить собственные материалы, собственную архитектуру ячейки и собственную комбинацию характеристик. И важно не просто разработать свои решения, но сделать их конкурентными на мировом рынке.

// Вы называете себя «специалист по аккумуляторам». Чем вас привлекает эта тематика и чем сегодня занимается ваша группа в Сколтехе?

Мой путь в науку начался на химфаке МГУ. Я со времен школьных олимпиад полюбил неорганиче-

скую химию, а в университете попал в специализированную группу, которая занималась неорганическими материалами для энергетики. Тогда это были в первую очередь материалы для литийионных технологий, то благодаря содействию ректора Александра Петровича Кулешова и руководства Центра мы смогли развернуть эту тематику уже в качестве крупного научного направления. За несколько

>> НЕКОТОРЫЕ ИЗ НАШИХ МАТЕРИАЛОВ УЖЕ ПОКАЗАЛИ СПОСОБНОСТЬ РАБОТАТЬ ПРИ ТОКАХ ДО 5С — ФАКТИЧЕСКИ ЗАРЯЖАТЬСЯ И РАЗРЯЖАТЬСЯ ПРИМЕРНО ЗА ДВЕНАДЦАТЬ МИНУТ БЕЗ СУЩЕСТВЕННОЙ ПОТЕРИ ЕМКОСТИ. ЭТО ОЧЕНЬ СЕРЬЕЗНАЯ ЗАЯВКА ДЛЯ ВЫСОКОМОЩНЫХ И НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ НАТРИЙИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

аккумуляторов. С третьего курса я плотно погрузился в эту тематику, изучая триаду «состав — структура — свойства» на уровне кристаллохимии: как атомарное строение материала определяет его поведение в аккумуляторе.

В аспирантуре фокус сместился к постлитиевым системам — натрий- и калийионным аккумуляторам. Постепенно натрий стал флагманским направлением: было понятно, что здесь огромный задел для будущей энергетики. Когда я пришел в Сколтех, в недавно созданный Центр энергетических

Сегодня под моим руководством работает около 20 человек в Сколтехе, а в рамках проекта памяти Велихова — порядка 50 человек в четырех организациях. Мы занимаемся полным циклом исследований: от синтеза новых катодных и анодных материалов до изучения их кристаллической структуры, электронного строения, процессов на границе электрод—электролит. Нас интересует не только прикладной аспект, но и фундаментальная картина: какие механизмы лежат за высокой мощностью, стабильной циклируемостью, устойчивостью при низких температурах.

Некоторые из наших материалов уже показали способность работать при токах до 5С — фактически заряжаться и разряжаться примерно за двенадцать минут без существенной потери емкости.



Центр энергетических технологий Сколтеха. Источник: пресс-служба РНФ

Это очень серьезная заявка для высокомощных и низкотемпературных натрийионных аккумуляторов. Задача нынешнего проекта — достичь этого научного задела до уровня полноразмерных прототипов и технологических регламентов.

// Проект, поддержанный Фондом, реализуется в логике национальных и федеральных проектов по химии, новым материалам и энергетическим технологиям. Как вы видите его вклад в достижение задач, поставленных на уровне государства?

Сейчас Россия находится в критической точке. Нам некогда медлить, потому что отрасль развивается гигантскими темпами. В то время как другие страны возводят гигафабрики, сидеть и ждать результатов научного проекта, а потом очень долго принимать решение — это неправильно. Необходимо уже сей-

час разрабатывать стратегию. Пока у нас не будет собственных материалов и собственной научно-инженерной школы в этой сфере, говорить о настоящей отрасли металло-ионных аккумуляторов сложно. В Рос- ками соответствует федеральным и национальным проектам по новым материалам и химии, а также по новым атомным и энергетическим технологиям. Мы работаем на переход к ресурсосберегающей,

>> МАСШТАБИРОВАНИЕ ТРЕБУЕТ ИНОЙ ФИЛОСОФИИ. НУЖНО УЧИТЫВАТЬ ЧИСТОТУ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕАГЕНТОВ, ДОПУСТИМЫЕ ПРИМЕСИ, НАДЕЖНОСТЬ ПОСТАВОК, ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ

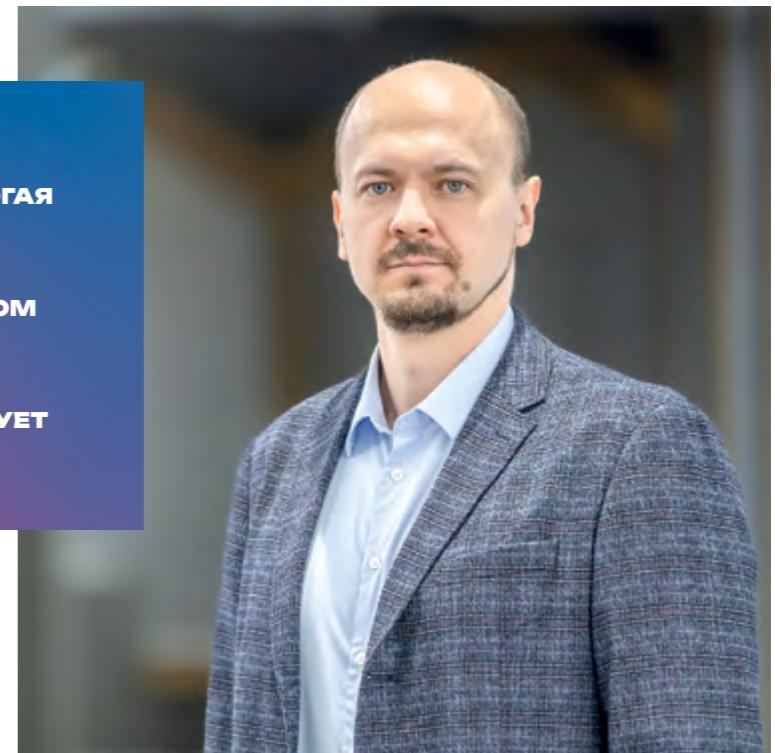
ции должно быть организовано производство полного набора ключевых компонентов: катодов, анодов, электролитов, сепараторов, полимерных связующих, токосъемников, корпусов. Только тогда мы сможем уверенно говорить о технологическом супернитете.

Наш проект встроен в эту повестку. Тематика натрийионных аккумуляторов с заданными характеристи- экологичной энергетике, на создание систем хранения, которые обеспечат устойчивость энергосетей, развитие возобновляемой генерации, цифровой инфраструктуры.

Кроме того, проект ориентирован на конкретный регион — Красноярский край. Это не абстрактные

разработки в вакууме, а шаг к формированию локального центра компетенций и, в перспективе, площад-

СПАСИБО ФОНДУ, КОТОРЫЙ ВЫСТУПАЕТ АРБИТРОМ, ПОМОГАЯ ВЫСТРОИТЬ ЭФФЕКТИВНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ПРОМЫШЛЕННЫМ ЗАКАЗЧИКОМ И НАУЧНЫМ КОЛЛЕКТИВОМ, А ТАКЖЕ АДМИНИСТРАЦИИ ПРЕЗИДЕНТА, КОТОРАЯ КУРИРУЕТ ЭТИ ПРОЕКТЫ



Источник: пресс-служба Сколтеха

// На каких научных и инженерных задачах вы сосредоточитесь на первом этапе работы по гранту?

Проект амбициозный и по содержанию, и по срокам. У нас есть пять лет, а еще лучше, чтобы это была пятилетка за три года. Поэтому критически важно на начальном этапе определиться — с какой «химией» мы пойдем дальше. Прежде всего нужно провести тщательный отбор классов катодных и анодных материалов и базового состава электролита. Мы работаем с широким спектром материалов. Эти материалы должны в лаборатории продемонстрировать тот уровень характеристик по энергоемкости, мощности, циклированию, низкотемпературному поведению, который позволит потом безболезненно переходить к масштабированию. Этот процесс вызывает ученого наибольшее беспокойство. Одно дело — синтезировать граммы вещества из высокочистых реагентов, допуская, что девять попыток из десяти могут оказаться неудачными, а одна даст



Дайджест #4 / октябрь-декабрь / Интервью

Источник: пресс-служба РНФ

ки для производства натрийионных ячеек. Если удастся реализовать дорожную карту, по итогам проекта, — но, надеемся, раньше — можно будет принимать взвешенное решение о развертывании производства на месте, с новыми рабочими местами, налоговой базой и технологическим развитием региона.

// Как выстраивается взаимодействие с индустриальным партнером?

Индустриальный партнер у нас не простой. Это большая многокомпонентная структура с разными дивизионами, своими контурами принятия решений. Так что наше общение с заказчиком — это диалог сразу с несколькими структурами, входящими в комплекс. Это и хорошо, и плохо. Плюс в том, что в этом контуре участвуют профильные подразделения, которые непосредственно занимаются аккумуляторами и строят заводы. А минус в том, что решения принимаются далеко не за один день. Мы это глубоко прочувствовали на этапе согласования контракта.

Так что связка сложная, но именно она в итоге и дает устойчивость. Тут нужно сказать отдельное спасибо Фонду, который выступает арбитром, помогая выстроить эффективное взаимодействие между промышленным заказчиком и научным коллективом, а также выразить благодарность администрации президента, которая курирует эти проекты.

Дайджест #4 / октябрь-декабрь / Интервью



Источник: пресс-служба РНФ

>> БОЛЬШОЙ ПЛЮС РНФ В ТОМ, ЧТО ГРАНТОВАЯ СХЕМА ПОЗВОЛЯЕТ ГИБКО ПОДХВАТЫВАТЬ НОВЫЕ ИДЕИ И ИНТЕГРИРОВАТЬ ИХ В ОСНОВНОЙ ПРОЕКТ, ЕСЛИ ОНИ УСИЛИВАЮТ ИТОГОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

тот самый результат. Совсем другое — когда речь идет о килограммах и сотнях килограммов. Ты не можешь позволить себе десять неудачных синтезов по 10 или 100 килограммов каждый — это другие ресурсы, другое оборудование, другие деньги.

Масштабирование требует иной философии. Нужно учитывать чистоту промышленных реагентов, допустимые примеси, надежность поставок, воспроизводимость. Поэтому первый этап проекта — это максимально выверенная лабораторная работа: выбор объектов, отработка маршрутов синтеза, понимание того, как эти процессы могут

быть перенесены в крупный масштаб. Уже на этом этапе мы закладываем задел на будущее: понимаем, где возможны небольшие модификации, какие параметры нужно будет корректировать по мере роста масштаба.

При этом мы сознательно оставляем место для творчества. В таких проектах всегда появляются новые идеи: сотрудники приходят с неожиданными гипотезами, возникают нетривиальные решения. Большой плюс РНФ в том, что грантовая схема позволяет гибко подхватывать такие идеи и интегрировать их в основной проект, если они усиливают итоговый результат.

// Какие новые инструменты или подходы вы планируете использовать при реализации проекта?

С одной стороны, мы опираемся на то, что уже умеем хорошо: синтезировать материалы, собирать электрохимические ячейки, проводить комплексную физико-химическую аттестацию материалов. С другой — проект выводит нас на принципиально новый для команды уровень по части инженерии и технологического дизайна.

Во-первых, мы серьезно усиливаем блок моделирования и кристаллохимического анализа. Нам важно не просто эмпирически подбирать составы, но и понимать, как изменение структуры влияет на подвижность ионов, устойчивость кристаллической решетки, поведение материала при многократном цикле заряда-разряда. Здесь мы задействуем современные методы струк-

турного анализа, синхротронные источники, микроскопию высокого разрешения, различные спектроскопические методы — тот инструментарий, который в свое время осваивали на зарубежных стажировках и в международных коллаборациях.

Во-вторых, в проект встроена история про масштабирование технологий на площадке индустриального партнера. Наша роль — не только придумать материал, но и предложить технологию его получения до уровня сотен килограммов в год с учетом оборудования, которое реально может быть использовано на заводе. В Сколтехе у нас уже есть опыт работы с крупным оборудованием и пилотными линиями для литийионных материалов — реакторами и печами, которые способны производить десятки тонн материала в год. Мы планируем использовать этот опыт при подготовке технологических регламентов и конструкторской документации для натрийионных систем.

Еще один важный инструмент — это кооперация исследователей. Кроме Сколтеха в проект вовлечены сотрудники МГУ имени М. В. Ломоносова, Красноярского научного центра СО РАН, а также Санкт-Пе-

тербургского политехнического университета Петра Великого. Каждый партнер привносит свои компетенции: где-то это химия и материаловедение, где-то электрохимия, где-то — инженерия и проектирование. Такой конгломерат из четырех организаций, по сути, создает распределенный центр компетенций по натрийионным аккумуляторам.

заряда. Это тот минимум, который мы обязаны выполнить.

Но если смотреть шире, мне было очень хотелось, чтобы мы действовали на опережение, и к концу пятилетки у нас и у заказчика было не просто понимание, что технология жизнеспособна, а четкое ощущение: пора переходить к следующему

>> НАША КОМАНДА СОВМЕСТНО С ПАРТНЕРАМИ СДЕЛАЕТ ВСЕ ЗАВИСЯЩЕЕ ОТ НЕЕ, ЧТОБЫ РОССИЯ МОГЛА ПРЕДЛОЖИТЬ СОБСТВЕННУЮ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ НАТРИЙИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ, ОСНОВАННУЮ НА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЕ И СОБСТВЕННОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЕ

// Каким вы видите результат проекта?

Формально в заявке результат сформулирован довольно конкретно: мы должны получить опытные образцы натрийионных аккумуляторов в мягком пластиковом корпусе формата 100 × 100 мм, с номинальной энергией не менее 15 Вт·ч, удельной энергоемкостью от 130 Вт·ч/кг, заданными показателями по циклическости, КПД, саморазряду, низкотемпературному поведению и скорости

шагу. И чтобы к этому моменту мы уже сделали хороший задел в сторону малотоннажного производства.

Натрийионные аккумуляторы не заменят литий, но точно займут значимое место на рынке. Как я уже говорил, медлить нельзя: если мы будем долго раздумывать, ждать завершения всех научных проектов и только потом начинать разговор о стратегии, — мы неизбежно будем в роли догоняющих. Наша команда совместно с партнерами сделает все зависящее от нее, чтобы Россия могла предложить собственную, конкурентоспособную технологию натрийионных аккумуляторов, основанную на отечественной сырьевой базе и собственной научной школе.

И в этом смысле конкурс РНФ памяти Евгения Велихова стал для нас уникальным шансом. Он соединил запрос государства, интерес региона, готовность индустриального партнера и накопленный научный задел. Теперь наша очередь — превратить эту возможность в реальный технологический результат.



Источник: пресс-служба РНФ

... //

МНЕНИЕ

//
В 2025 году РНФ представил
просветительский мультимедийный
проект «Научные династии:
гены открытий», посвященный
преемственности поколений
в российской науке. В этом номере
дайджеста — отрывки воспоминаний
участников проекта и результаты
их научных исследований,
поддержанных Фондом.

ВОСПОМИНАНИЯ
ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ ФОНДА
О НАУЧНОМ ПУТИ

2025 ГОД
//
ОКТЯБРЬ-НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ
/
РАЗДЕЛ #5
МНЕНИЕ > ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

мнение

НАУЧНЫЕ ДИНАСТИИ: ГЕНЫ ОТКРЫТИЙ

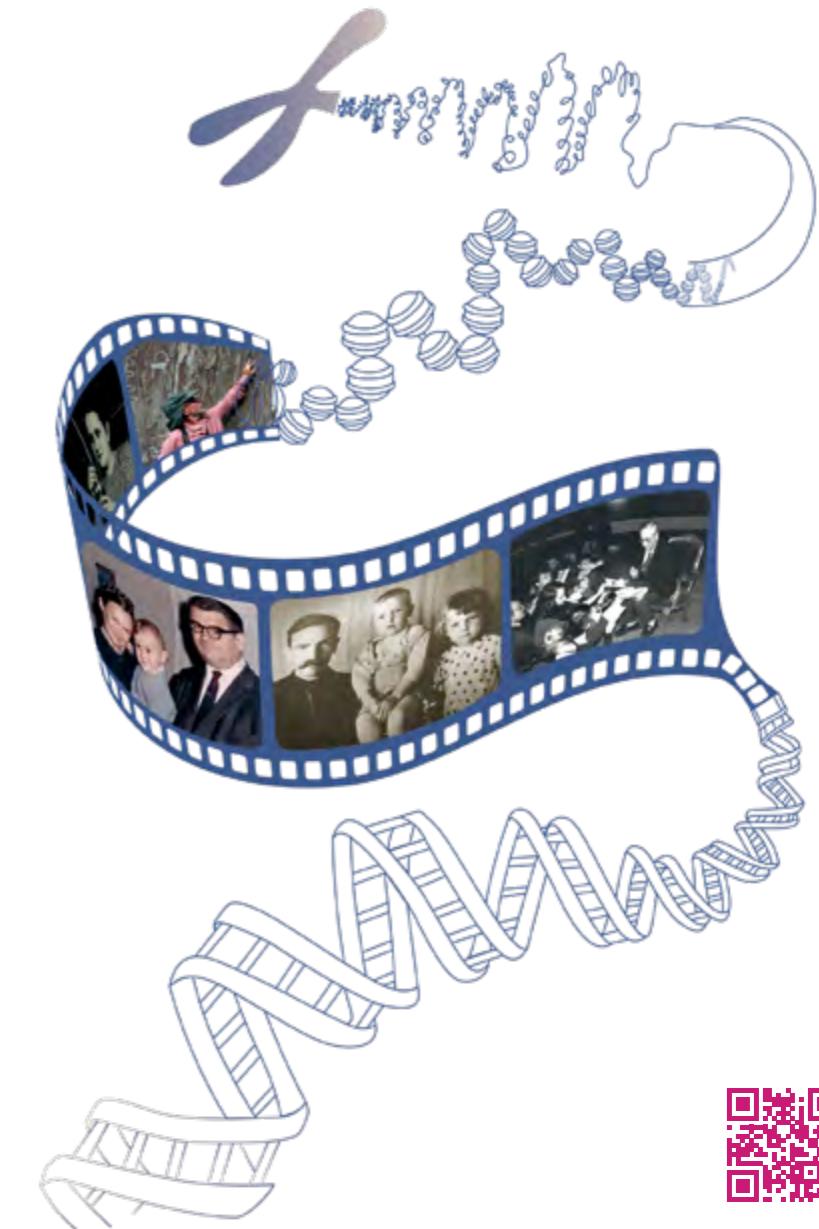
В 2025 году РНФ представил просветительский мультимедийный проект «Научные династии: гены открытий», посвященный преемственности поколений в российской науке. На примере личных историй известных научных династий проект демонстрирует, что живущие сегодня поколения людей в широком смысле — наследники богатого прошлого, которое питает их, вдохновляет и позволяет реализовывать амбициозные идеи, закладывая фундамент будущего. Воспоминания, семейные реликвии и архивные материалы раскрывают идею о том, что любовь к знаниям, методики работы и даже семейные легенды передаются от родителей к детям, создавая неразрывную связь между прошлым и будущим науки. Среди героев проекта — такие известные научные династии, как Чумаковы, Заварзины, Георгиевы, Кубаревы, Шафаревичи. В их историях отражены как профессиональные достижения — создание вакцин, разработка математических моделей, археологические открытия, так и личные переживания, семейные традиции и преемственность поколений.

В рамках проекта на ВДНХ и V Конгрессе молодых ученых прошла фотовыставка из 20 плакатов с фотографиями и архивными материалами. В четвертом номере дайджеста представлены отрывки воспоминаний участников проекта. Познакомиться подробнее с каждой из историй можно на сайте.

12 научных семей

8 городов России

- МОСКВА
- САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
- НОВОСИБИРСК
- КРАСНОЯРСК
- ТОМСК
- РОСТОВ-НА-ДОНЕ
- СТАВРОПОЛЬ
- КУРСК



> 85 млн человек

охват аудитории в СМИ с момента запуска проекта в сентябре 2025 года, по данным Медиалогии

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ ПРОЕКТА

ТЕЛЕКАНАЛ «НАУКА»

МЕДИАПРОЕКТ «НАУКА MAIL»

ПОРТАЛ «БИОМОЛЕКУЛА»



ДИНАСТИИ ЧЕРНОВЫХ И ЧУМАКОВЫХ

В семьях Черновых и Чумаковых научная среда формировалась естественно — как пространство, где дети с ранних лет видели, как знания могут спасать жизни других людей и раскрывать секреты физических явлений. Их истории объединяют не только преемственность, но и общая тема борьбы — с онкологическими заболеваниями и вирусами, с вызовами, требующими десятилетий настойчивости и смелости, которую наследуют новые поколения.

“



ВЛАДИМИР
ЧЕРНОВ

медик, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, заведующий отделением радионуклидной терапии и диагностики Научно-исследовательского института онкологии Томского НИМЦ, сын физика Ивана Чернова

Томск

ЧЕРНОВЫ. СИНЕРГИЯ ФИЗИКИ И МЕДИЦИНЫ, СПАСАЮЩАЯ ЖИЗНИ

“ Еще будучи ребенком, я частенько бывал на работе у мамы или папы, поскольку меня просто не с кем было оставить. Моя мама, Надежда Анисимовна Чернова, — кандидат наук, окончила фармацевтический факультет медицинского института. В лаборатории мамы мне нравилось гораздо больше, потому что она разрабатывала и тестировала лекарства на животных, и я мог играть с мышками и крысками. У папы — Ивана Петровича Чернова, доктора физико-математических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, тоже было много интересного, но там не везде разрешалось ходить — оборудование было окружено мощными стенами и дверьми, защищающими сотрудников от радиации. Тогда у меня не возникло никаких сомнений, что я пойду по стопам отца, ведь он не только работал над интересными задачами и постоянно общался с прекрасными, образованными коллегами, но еще часто выезжал за рубеж, что было тогда большой редкостью. Кроме того, нельзя забывать о царившей в те годы романтике вокруг профессии физика-ядерщика. Вспомним фильм «Девять дней одного года», который совершенно поменял взгляд страны на эту профессию.



Первая лекция по физике в университете.
Отец Владимира Иван Чернов — в нижнем ряду
второй справа. Источник: из личного архива

Позже мои интересы стали смещаться: сестра поступила в медицинский институт и рассказывала об учебе много интересного. Мой близкий друг, с которым мы ходили на работу к его отцу-хирургу и смотрели, как делают операции, тоже собирался на медицинский. Так я постепенно решил пойти на лечебный факультет. Для родителей это был шок, они были разочарованы тем, что я не пошел на физико-технический факультет ТПУ. Как только меня не отговаривали. После того, как мне удалось поступить, родители смирились, но папа еще долго был расстроен, пока не случилось одно событие — я спас ему жизнь.

Шел 1986 или 1987 год, я только отучился. У папы были проблемы со здоровьем, его долго лечили, но в какой-то момент я заметил, что симптоматика для диагностированной ему болезни не характерная, это заставило меня насторожиться и провести дополнительное исследование. Мы обнаружили, что у него совсем другое, очень опасное заболевание — тромбоэмболия легочной артерии, когда закупориваются важные для жизни сосуды. Смерть могла наступить в любой момент. Не снимая папу с каталки, на которой выполнялась диагностика, мы отвезли его в реанимацию

и купировали патологию. Думаю, в тот момент родители в полной мере осознали, что медик в семье — это хорошо и я не зря пошел в медицинский.

сердца. В результате мы сделали изотоп, позволяющий многократно проводить исследования с меньшей радиационной нагрузкой, и внедрили его в клиническую практику.

**>> Я НЕ СОМНЕВАЛСЯ, ЧТО ПОЙДУ ПО СТОПАМ ОТЦА,
ВЕДЬ ОН НЕ ТОЛЬКО РАБОТАЛ НАД ИНТЕРЕСНЫМИ
ЗАДАЧАМИ И ОБЩАЛСЯ С ПРЕКРАСНЫМИ,
ОБРАЗОВАННЫМИ КОЛЛЕГАМИ, НО ЕЩЕ ЧАСТО
ВЫЕЗЖАЛ ЗА РУБЕЖ, ЧТО ТОГДА БЫЛО БОЛЬШОЙ
РЕДКОСТЬЮ**

Несмотря на то что я учился на лечебном факультете, я всегда сохранял свое увлечение физикой и тянулся к точным наукам, поэтому при выборе направления дальнейшей деятельности невольно пытался объединить эти два моих интереса. Думаю, поэтому я остановился на радиологии. Так моя работа стала перекликаться с работой папы — от генетики далеко не уйдешь. Я начал свою карьеру в кардиоцентре, где занялся ядерной медициной — новой на тот момент специальностью. Вместе с моим учителем член-корреспондентом РАН Юрием Лишмановым, а также сотрудниками НИИ ядерной физики мы стали проводить научные исследования, направленные на создание нового изотопа для изучения кровотока

Позже меня пригласили в НИИ онкологии, где в это время создавалось отделение радионуклидной диагностики. Первым направлением научных изысканий стало исследование сторожевых лимфатических узлов. Это своего рода капкан для злокачественных клеток, он стоит на страже оттока лимфы от опухоли. Если найти этот узел во время операции, посмотреть под микроскопом и проверить на наличие метастазов, становится ясна дальнейшая тактика процедуры — удалять лимфатические узлы или не стоит. Поскольку эту манипуляцию чаще всего проводят у молодых женщин с раком молочной железы, после чего им трудно даже пошевелить рукой, важно заранее и с высокой вероятностью установить необходимость процедуры.





Семья Черновых. Источник: пресс-служба ТПУ

Обычно такая операция требуетсѧ всего одной женщине из десяти. Сейчас появилась возможность персонализировать хирургическое вмешательство: не надо делать операцию там, где она не показана. В ходе исследования мы разработали препарат для визуализации узлов во время хирургического вмешательства. Препарат активно используется почти во всех онкодиспансерах и онкологических центрах нашей страны.

>> НАШ ПРОЕКТ НАЦЕЛЕН НА СОЗДАНИЕ АППАРАТА И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ДЛЯ ТОЧНОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ПАТТЕРНОВ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ДЫХАНИИ ПАЦИЕНТОВ

Кроме того, в настоящее время мы провели первые фазы клинических испытаний достаточно большого количества препаратов для лечения различных видов рака. Речь о таргетных лекарствах, применяемых при агрессивном раке молочной железы, которые разработаны совместно с академиком РАН Сергеем

Деевым. Действие таргетного препарата разбивается на два этапа: сперва мы подсвечиваем раковые клетки и определяем их местоположение, а затем, меняя диагностический изотоп на терапевтический, доставляем его в эти клетки. Таких терапевтических препаратов всего два в мире. Сейчас полностью отечественный аналог такого препарата также находится у нас на клинических испытаниях.

Не менее перспективным исследованием я занимаюсь в рамках проекта, поддержанного РНФ. Мы создаем основу для разработки новых методов неинвазивной диагностики рака на ранних стадиях. Дело в том, что изменение газового состава дыхания связано с изменениями метаболизма при развитии злокачественной опухоли. Анализ выдыхаемого воздуха представляет собой перспективный метод диагностики онкологических заболеваний благодаря своей простоте и доступности. Наш проект нацелен на создание аппарата и программного обеспечения, использующих нейронные сети для точного распознавания паттернов заболеваний

в дыхании пациентов. Высокочувствительные датчики смогут фиксировать даже малые концентрации веществ, характерных для разных видов рака, обеспечивая точность диагностики выше 90 %.

Помощь людям — дело благородное и приятное само по себе. Когда понимаешь, что твоя работа приносит реальную пользу обществу, возникает чувство глубокого удовлетворения. Мы начали заниматься разработкой препаратов задолго до того, как многие коллеги осознали необходимость таких исследований. Уже больше десяти лет наши усилия направлены на создание эффективных лекарственных средств,

и наша молодежь, приходящая в ординатуру, порой даже не представляет, как раньше хирурги обходились без современных методов диагностики и лечения. Сегодня ситуация кардинально изменилась.

Теперь само развитие технологий напоминает стремительный полет ракеты. Мы регулярно открываем новые молекулы, находим уникальные подходы к лечению заболеваний, ранее неизвестные науке.

>> ПОМОЩЬ ЛЮДЯМ — ДЕЛО БЛАГОРОДНОЕ И ПРИЯТНОЕ САМО ПО СЕБЕ. КОГДА ПОНИМАЕШЬ, ЧТО ТВОЯ РАБОТА ПРИНОСИТ РЕАЛЬНУЮ ПОЛЬЗУ ОБЩЕСТВУ, ВОЗНИКАЕТ ЧУВСТВО ГЛУБОКОГО УДОВЛЕТВОРЕНИЯ



В походе на Алтай. Источник: из личного архива

Если говорить о семье, то она дает базовую поддержку при выборе будущей профессии: какие шаги нужно сделать, чтобы стать ученым, где более интересно, на что стоит обратить внимание в своих поисках. Но дальнейший рост возможен только при наличии грамотного наставника, учителя, способного направить молодого ученого по верному пути. У меня достаточно учеников, которые не являются представителями научных династий, но во многих вешицах разбираются гораздо лучше меня. “



Узнать больше о династии Черновых



ПЕТР
ЧУМАКОВ

молекулярный биолог и вирусолог, академик РАН, доктор биологических наук, заведующий лабораторией пролиферации клеток Института молекулярной биологии РАН, сын вирусологов Михаила Чумакова и Марины Ворошиловой

Москва

ЧУМАКОВЫ. МИЛЛИОНЫ СПАСЕННЫХ ЖИЗНЕЙ И ПОИСК «СТРАЖА ГЕНОМА»

„ Династия Чумаковых — это пять поколений, связанных с биомедицинской сферой. Основной вклад в формирование нашей научной династии внесли, конечно, мои родители. Отец — Михаил Чумаков, выдающийся специалист по вирусным и нейроинфекциям, в том числе по полиомиелиту. Мама Марина Ворошилова — талантливый вирусолог, которая работала бок о бок с отцом.

**>> ВСЕ МОЕ ДЕТСТВО ПРОШЛО В ОБСТАНОВКЕ,
ГДЕ Я ПОСТОЯННО СЛЫШАЛ РАЗГОВОРЫ
О РАБОТЕ И НАУЧНЫЕ ТЕРМИНЫ. В НАШЕЙ
СЕМЬЕ ЭТО БЫЛО НОРМОЙ**

Мы с братьями росли в довольно скромных условиях — прямо в лабораторном помещении. Хотя отец уже был член-корреспондентом Академии медицинских наук, а мать — старшим научным сотрудником, обстановка была достаточно аскетичной. Родителей я видел очень мало, в основном по воскресеньям. Они уходили рано и всегда много работали. Это была настоящая ежедневная борьба с инфекциями, в частности с полиомиелитом, который тогда свирепствовал.

Все мое детство прошло в обстановке, где я постоянно слышал разговоры о работе и научные термины. В нашей семье это было нормой. Поскольку я вырос в такой атмосфере, то понимал, что и меня ждет похожая жизнь. Я воспринимал биомедицинскую сферу с интересом: жить, не отвлекаясь на бытовые мелочи, занимаясь действительно важным делом. Можно сказать, для меня с детства было вполне естественно идти этим путем.

Мы с братом Константином достаточно рано начали бывать в лаборатории. Поскольку отец в то время был уже директором Института полиомиелита, а мама — заведующей отделом, они постепенно приводили нас к лабораторной работе. Помню, что еще в юном возрасте — лет в 7–8 — во время кампании по массовой вакцинации детей мы с братом заготавливали ватные конвертики для шприцев и выполняли другие простейшие, чисто лаборантские задачи. Когда нам было по 15–16 лет, родители доверяли уже настоящую работу: мы выращивали вирусы, наблюдали, как они размножаются на культурах клеток.

Михаил Чумаков и Марина Ворошилова с детьми, 1954 год.
Источник: из личного архива



Я не помню каких-либо своих колебаний в отношении выбора будущей профессии. Мне было очевидно, что я буду заниматься наукой. После окончания медицинского института встал вопрос об аспирантуре. Отец, зная о моем желании заниматься молекулярной биологией, настоятельно советовал пойти в Институт молекулярной биологии. Этот институт был основан и возглавлялся тогда его хорошим знакомым, выдающимся ученым, академиком Владимиром Энгельгардтом. Я так и поступил, и это определило направление всей моей последующей деятельности.

зачисления в аспирантуру у меня уже был довольно обширный экспериментальный опыт и несколько научных работ, посвященных вирусологии. Это и позволило мне наладить собственные исследования по совершенно новым темам, но также косвенно связанным с вирусами. Это была уже настоящая молекулярно-биологическая работа: мы пытались понять, как реализуется генетическая информация в клетке, как происходит синтез РНК, а затем и белков. Вирусы оказались отличной моделью для изучения этих процессов на уровне отдельного гена.

**>> СЕЙЧАС МЫ ПОДОШЛИ К КРИТИЧЕСКОЙ
МАССЕ ЗНАНИЙ О ВИРУСАХ — МЫ ПОНИМАЕМ,
ЧТО ОПАСНО, А ЧТО БЕЗОПАСНО, ТОЧНО
ЗНАЕМ, ЧТО ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ВИРУСЫ МОЖНО
ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАК ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ
ИНСТРУМЕНТ**

В ИМБ РАН * тогда появилось много современного оборудования и проводились масштабные закупки зарубежных реактивов. К моменту

Примерно с 2010 года в нашей работе произошел довольно резкий поворот: мы фактически вернулись к тому, с чего все начиналось еще

в моем детстве, — к изучению онкологических вирусов, то есть вирусов, способных бороться с раковыми клетками. По сути, мы продолжаем то самое направление исследований, которое начинала моя мама, Марина Ворошилова. Когда-то эта работа была невозможна, а сегодня наука наконец позволяет воплотить ее идеи.

Сейчас мы подошли к критической массе знаний о вирусах — мы понимаем, что опасно, а что безопасно, точно знаем, что определенные вирусы можно использовать как терапевтический инструмент. Наша лаборатория при поддержке РНФ начала углубленные исследования механизмов вирусного онкогенеза и разработку вирусных препаратов для лечения рака. Эти работы также поддерживаются Федеральной научно-технической программой развития генетических технологий Министерства науки и высшего образования. В короткий срок мы создали терапевтический препарат, который прошел полный цикл доклинических испытаний и на



который получено разрешение на проведение клинических испытаний в Центре радиологии и Московском научно-исследовательском онкологическом институте имени П. А. Герцена. Испытания позволяют изучить эффективность вирусного препарата, состоящего из четырех безопасных штаммов, направленных на лечение различных форм онкологии, в первую очередь на модели рака мозга — глиобластомы.

Осознанное чувство ответственности за династию, за продолжение дела пришло ко мне не сразу. Лишь сравнительно недавно я стал воспринимать свою собственную жизнь как часть чего-то большего — как продолжение пути моих родителей и их предков. Это, навер-

ты вырос в определенной среде и знаешь, почему что-то не получалось раньше, с какими трудностями столкнулись те, кто начинал, какие были ограничения, есть шанс начать со следующего уровня, избежать прежних ошибок и наконец решить ранее поставленные задачи.

**>> Я СТАРАЮСЬ ПЕРЕДАТЬ СВОИМ ДЕТЯМ
МЫСЛЬ О ТОМ, ЧТО В НАУКЕ ОЧЕНЬ ВАЖНА
ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ПОКОЛЕНИЙ**



Михаил Чумаков в лаборатории. Источник: из личного архива

Результаты, которые мы получили в ходе предварительных испытаний на пациентах с IV стадией рака, обнадеживающие: хотя пока преждевременно говорить о полном излечении, но уже есть пациенты, живущие без рецидивов более пяти лет, а для такого заболевания как глиобластома это беспрецедентный срок. Я верю, что в обозримом будущем такой подход станет одним из ключевых методов терапии онкологических больных.

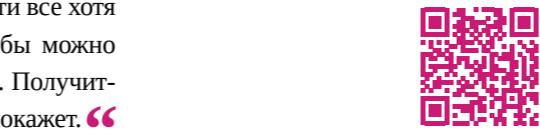
ное, не так уж часто случается — когда ты буквально берешься за то, что не успели завершить родители. И я стараюсь передать своим детям мысль о том, что в науке очень важна преемственность поколений.

Есть задачи, которые невозможно решить за одно поколение. А наработки, идеи, даже ошибки и незавершенные проекты важно не терять, а передавать дальше. Когда

Быть частью научной династии — это настояще благословение, потому что нет ничего лучше, чем ощущать связь времен. Но это и большая ответственность: когда ты становишься звеном этой цепи и осознаешь, что продолжаешь дело предыдущих поколений, формируется чувство долга, желание довести все хотя бы до такого уровня, чтобы можно было это передать дальше. Получится ли это у меня — время покажет. **“**



Узнать больше
о династии
Чумаковых



ДИНАСТИИ КРИВОВИЧЕВЫХ И КУБАРЕВЫХ

И геологи, и археологи по-своему изучают историю: одни — историю формирования Земли, другие — ее культурное и человеческое прошлое. В семье Кривовичевых эта история записана в минералах и геологических слоях, которые три поколения ученых читают как летопись нашей планеты. В семье Кубаревых — в артефактах древних кочевых племен, скрытых в алтайской почве. Обе династии объединяют стремление восстанавливать прошлое по его следам, будь то структура камня или фрагменты древней культуры, и передавать этот взгляд на мир следующим поколениям.

“



ГЛЕБ
КУБАРЕВ

археолог, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН, сын археолога Владимира Кубарева

Новосибирск

КУБАРЕВЫ. НАСЛЕДИЕ АЛТАЯ И ЖИЗНЬ В ЭКСПЕДИЦИЯХ

“ И для моего отца, и для меня археология — это больше, чем наука. Это образ жизни. Образ жизни, который неразрывно связан с Алтаем. Отец с детства интересовался историей, а археология в его жизни появилась позднее. По первому образованию он метеоролог, как это ни парадоксально. Владимир Дмитриевич окончил Метеорологическое училище в Новосибирске и уже в 17 лет по распределению впервые попал на Алтай, на высокогорные метеорологические станции Бертек на Укоке и Ак-Кем, недалеко от горы

восьми лет: первые три-четыре года

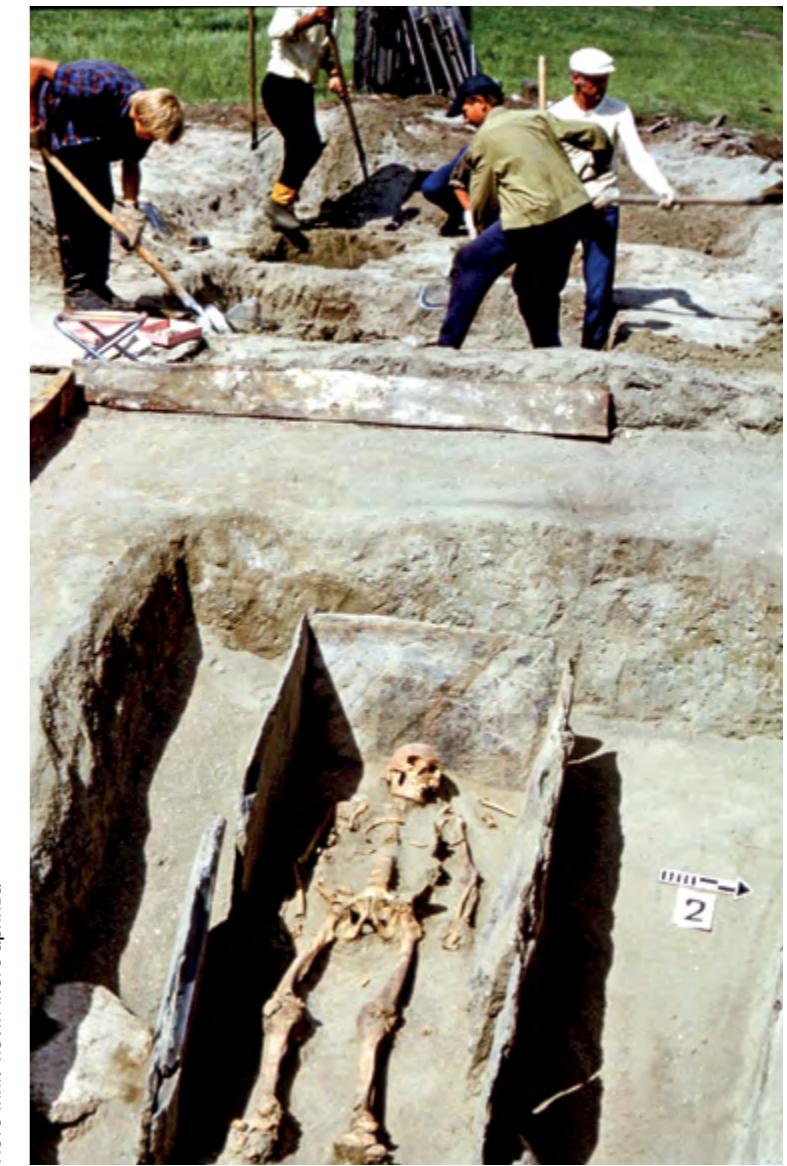
в качестве сотрудника, затем — начальником метеостанции Уландрыйк на границе с Монголией.

Здесь и родились его любовь и сильный интерес к Алтаю, к тем историческим памятникам древних кочевников, которые встречаются на каждом шагу: петроглифам, наскальным рисункам, курганам, стеллам, изваяниям. В те годы на Алтае, конечно, проводились экспедиции, но археологией тогда мало кто занимался.

Белуха. Там он проработал около

Владимир и Глеб Кубаревы в экспедиции.
Источник: из личного архива

>> Я ВПЕРВЫЕ ПОПАЛ НА АЛТАЙ В ДЕВЯТЬ ЛЕТ, В 1980 ГОДУ. ЧЕСТНО СКАЗАТЬ, ТОГДА МНЕ ВСЕ ОЧЕНЬ НЕ ПОНРАВИЛОСЬ. ДАЖЕ ПОРЫВАЛСЯ УЙТИ ПЕШКОМ В НОВОСИБИРСК! НО ОТЕЦ СЕЛ ЗА РУЛЬ БОЛЬШОГО ГРУЗОВИКА ГАЗ-66, ДОГНАЛ МЕНЯ И УВЕЗ ОБРАТНО. КАК ОКАЗАЛОСЬ, НЕ ЗРЯ

На раскопках в Караколе, 1985 год.
Источник: из личного архива

Отец делал свои первые любительские раскопки без официального разрешения. Сейчас его могли бы назвать черным археологом, с той только разницей, что им двигал интерес, а не корысть. Все находки он передал в музей.

Поворотный момент наступил, когда отец увидел объявление, что академик, известный советский археолог Алексей Окладников будет читать лекцию в Академгородке. После выступления о сибирской археологии Владимир Дмитриевич подошел к Алексею Павловичу и рассказал о своих находках возле метеостанции в Уландрыке, показал фотографии и дневниковые записи.

Академик Окладников сразу понял, что перед ним энтузиаст, который горит археологией.

После этой встречи ученый предложил отцу сначала принять участие в дальневосточной экспедиции на Амуре, а спустя полгода — устроиться в институт. И уже с 1973

года Владимир Дмитриевич работал самостоятельно как начальник Восточно-Алтайского отряда Северо-Азиатской археологической экспедиции. Так, через метеорологию, через Алтай, он пришел к археологии. Как говорила моя мама: «Был метеорологом — смотрел в небо, стал археологом — начал смотреть в землю».

>> ОТЕЦ ДЕЛАЛ СВОИ ПЕРВЫЕ ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ РАСКОПКИ БЕЗ ОФИЦИАЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ. СЕЙЧАС ЕГО МОГЛИ БЫ НАЗВАТЬ ЧЕРНЫМ АРХЕОЛОГОМ, С ТОЙ ТОЛЬКО РАЗНИЦЕЙ, ЧТО ИМ ДВИГАЛ ИНТЕРЕС, А НЕ КОРЫСТЬ. ВСЕ НАХОДКИ ОН ПЕРЕДАЛ В МУЗЕИ

Я же впервые попал на Алтай в девять лет, в 1980 году. Честно сказать, тогда мне все очень не понравилось. Меня не трогали красоты Алтая. Я не интересовался раскопками. Даже порывался уйти пешком в Новосибирск! Но отец сел за руль большого грузовика ГАЗ-66, догнал меня и увез обратно. Как оказалось, не зря. В общем, первый год меня абсолютно не впечатлил. Но уже в следующем году в нашем отряде появилась банда из пяти-шести мальчишек примерно одного возраста. Мы стали постепенно втягиваться в раскопки и буквально росли в экспедициях.

Уже во втором или третьем классе я говорил своим одноклассникам,

что стану археологом. Возможно, это была бравада, а не осознанный выбор. Но из года в год я ездил в экспедиции и все больше увлекался наукой. Спустя годы я не жалею о своем выборе и очень благодарен отцу за любовь к Алтаю, любовь к археологии и экспедиционной жизни.

Самое удивительное в археологии заключается в том, что можно двадцать раз побывать на одном месте и только на двадцать первый раз найти что-то важное. Например, в начале 2000-х годов мы с отцом посетили местонахождение петроглифов Курман-Тау в Чуйской степи. Это довольно ранние петроглифы в контурной технике — изображе-



Владимир и Глеб Кубаревы в экспедиции. Источник: из личного архива

Если говорить о закономерностях в поиске археологических памятников, то есть ориентиры, которые я перенял у отца. Вещи чисто научного плана, с одной стороны, очевидные, но с другой — очень важные, и мне кажется, отец неоднократно упоминал их в статьях. Например, когда мы ищем петроглифы или рунические надписи, то находим их в тех местах, где сейчас живет современное население российской и монгольской частей Алтая. Это объясняется тем, что наиболее удобные для проживания места, защищенные от ветра и других природных явлений, выбраны человеком по меньшей мере три тысячи лет назад и до сих пор используются.

Другой поисковый признак — кочевая тропа. Рядом с ней всегда находят петроглифы или рунические надписи. Все дело в том, что кочевые тропы представляют собой оптимальные маршруты, проложенные древним человеком.

В научном плане мы с отцом занимались разными направлениями, хотя наши интересы иногда пересекались. Он исследовал преиму-

щественно скифскую эпоху и эпоху бронзы, а также петроглифы всех эпох. И, конечно, именно он первым обобщил древнетюркские изваяния на Алтае в своей книге. Благодаря этой работе я сосредоточился на тюркских погребениях и той коллекции с богатым материалом, которая сложилась благодаря раскопкам отца.

>> В РАМКАХ ПРОЕКТА МЫ ПОСЕЩАЕМ ЗАПОВЕДНЫЕ МЕСТА АЛТАЯ И ФОТОГРАФИРУЕМ ТЮРКСКИЕ ИЗВАЯНИЯ, КОТОРЫЕ ОБНАРУЖИЛ ОТЕЦ, А ТАКЖЕ НАХОДИМ НОВЫЕ

Незадолго до его ухода мы обсуждали идею создания каталога тюркских изваяний Алтая. Дело в том, что его книга небольшого формата содержит лишь схематичные мелкие прорисовки изваяний, а хотелось посвятить каждому памятнику отдельную страницу с качественными фотографиями. На сегодняшний момент известно около 330 скульптур. Сейчас я пытаюсь воплотить идею в жизнь, в том числе благодаря проекту, поддержанному грантом РНФ.

В рамках проекта мы посещаем заповедные места Алтая и фотографируем тюркские изваяния, которые обнаружил отец, а также находим новые. Я надеюсь, что эта работа будет закончена, а сам каталог будет опубликован под двумя фамилиями — моей и моего отца, как дань уважения.



Узнать больше
о династии
Кубаревых

“

КРИВОВИЧЕВЫ. ТРИ ИМЕНИ В ИСТОРИИ ГЕОЛОГИИ



СЕРГЕЙ
КРИВОВИЧЕВ

кристаллограф, академик РАН, доктор геолого-минералогических наук, генеральный директор Кольского научного центра РАН, сын минералога Владимира Криловичева, внук инженера-геолога Герасима Криловичева

Апатиты

Интеллигентная среда, сложившаяся в Душанбе, положительно влияла на воспитание и образование. Мой отец, Владимир Герасимович, как и его одноклассники, после школы поступили в ведущие университеты Москвы и Ленинграда.

Годы в университете давались не просто. Родителям Владимира Герасимовича редко удавалось посыпать ему деньги. Поэтому он жил скучно, пытаясь раздобыть средства хотя бы на еду. Между тем отец очень проникся минералогией и сразу попал в хорошую рабочую среду ведущих ученых того времени. Это повлияло на всю его дальнейшую жизнь.

>> ОТЕЦ ОЧЕНЬ ПРОНИКСЯ МИНЕРАЛОГИЕЙ И СРАЗУ ПОПАЛ В ХОРОШУЮ РАБОЧУЮ СРЕДУ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ ТОГО ВРЕМЕНИ. ЭТО ПОВЛИЯЛО НА ВСЮ ЕГО ДАЛЬНЕЙШУЮ ЖИЗНЬ



Владимир Криловичев и Галина Старова с внуками. Источник: из личного архива



Карточка проекта



Сергей Кривовичев, Апатиты.
Источник: из личного архива

Во время практики Владимир Герасимович с другими студентами и выпускниками кафедры работал на слюдоносных пегматитах в Карелии: зарисовывал жилы, изучал взаимодействие минералов, отбирал образцы для исследований. Позднее пегматиты Северной Карелии и Кольского полуострова стали темой его докторской диссертации.

>> Я С ДЕТСТВА ПРИВЫК К МЫСЛИ, ЧТО БУДУ ГЕОЛОГОМ. ЛЮБИЛ РАССМАТРИВАТЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ПАЛЕОНОТОЛОГИЧЕСКИЕ АЛЬБОМЫ, КОТОРЫЕ ПРИСЛАЛА ТЕТЯ ИЗ ДУШАНБЕ

Во время учебы в аспирантуре отец познакомился с Галиной Леонидовной Старовой — аспиранткой кафедры кристаллографии СПбГУ. Они поженились, и вскоре родился я, а потом мой брат Герасим, названный в честь дедушки и основателя нашей династии. Брат Герасим Владимирович Кривовичев — тоже ученый и преподаватель на факультете прикладной математики и процессов управления СПбГУ.

Когда отец брал меня на работу, университет производил совершенно неизгладимое впечатление: вид на набережную, музей, великолепные минералы из богатой коллекции, старинные книги по минералогии XVIII—XIX веков — думаю, все это повлияло и на мой выбор.

У отца всегда была склонность к точным наукам. Видимо, это передалось и нам с братом. Хотя геологию нельзя назвать строгой математической наукой: есть направления, где математики почти нет. Но, скажем, геофизика, геохимия, минералогия, особенно кристаллография, — очень даже математические дисциплины.

Я с детства привык к мысли, что буду геологом. Любил рассматривать замечательные палеонтологические альбомы, которые прислала тетя из Душанбе. В них были красочные иллюстрации динозавров, древней фауны и флоры кембрия, девона, палеозоя. Они производили сильное впечатление. Кроме того, дома была небольшая коллекция минералов.

Потом я пошел в геологический клуб, располагавшийся в Аничковом дворце, одной из бывших царских резиденций. Там преподавали и продолжают преподавать настоящие ученики. Мы изучали образцы, осваивали классификации минералов, разбирались, в каких условиях они образуются, как определяется возраст пород, знакомились с геоэкономическими методами, с типами геологических структур и процессов. Все это происходило, конечно, на детском уровне, но при этом программа была вполне образовательная.

Родители всегда меня поддерживали. Когда поступил на геологический факультет, передо мной встал вопрос: на какой кафедре писать курсовую работу? Это был важный момент, и тогда я обратился за советом к родителям. Их совет оказался определяющим в моей научной судьбе.

Будучи студентом второго курса, я вдруг захотел заниматься математикой. Я даже думал перевестись на мехмат. Родители занервничали. Но поскольку я занимался кристалло-

графией, по сути, математической дисциплиной с сильным акцентом на формальные методы, то решил остаться. И, как мне кажется, правильно сделал.

Мама вначале тоже помогала — объясняла, если я что-то не понимал в кристаллографии. Мы и сейчас с ней сотрудничаем: пишем совместные статьи. С отцом нас также связывает работа по гранту РНФ: я — руководитель проекта, он — один из ключевых исполнителей. Но не потому, что он мой отец, а потому что Владимир Герасимович действительно один из ведущих специалистов в России в своей области.

И когда мы собираемся всей семьей, то обсуждаем не только личные дела, но и научные — делимся мыслями, обмениваемся идеями.

Наша семья не только посвятила себя минералогии, но и вошла в геологическую летопись — именами отца и мамы, а также моим именем названы три минерала. Насколько я знаю, это единственный случай в истории минералогии.

Когда минерал называют в честь человека — это особое чувство. Появление на то, как называют кратеры на Луне или биологические виды в честь ученых. Но если в биологии видов — миллионы, то минералов на сегодняшний день известно чуть больше шести тысяч. Поэтому, когда минерал носит твоё имя, ты фактически становишься частью истории минералогии, частью истории науки. Это особая форма научного признания.

Важно понимать: минерал нельзя называть в честь самого себя. Если человек участвует в открытии нового минерала, его имя не может быть использовано в названии. Но есть одна особенность: если ты не описываешь минерал, а занимаешься его кристаллической структурой, то твое имя может быть использовано, поскольку ты не являешься автором описания самого минерала. Так получилось с минералом кривовичевит, названным в мою честь. Я не был соавтором статьи, где описывался сам минерал, но был первым автором статьи по его структуре.



Кривовичевит. Источник: из личного архива

>> КОГДА МИНЕРАЛ НОСИТ ТВОЕ ИМЯ, ТЫ ФАКТИЧЕСКИ СТАНОВИШЬСЯ ЧАСТЬЮ ИСТОРИИ МИНЕРАЛОГИИ, ЧАСТЬЮ ИСТОРИИ НАУКИ. ЭТО ОСОБАЯ ФОРМА НАУЧНОГО ПРИЗНАНИЯ

ДИНАСТИИ ПОЖАРСКИХ И АКСЕНОВЫХ



Старовант. Источник: Stephan Wolfsried / mineralienatlas.de



Владк rivovich evit. Источник: из личного архива

>> Я ВСЕГДА ЧУВСТВОВАЛ
И ДО СИХ ПОР ОЩУЩАЮ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
ЗА ПРОДОЛЖЕНИЕ НАУЧНОЙ
ТРАДИЦИИ В СЕМЬЕ

Позже мой хороший друг, член-корреспондент РАН Игорь Пеков — один из ведущих минералогов, сейчас он второй в мире по числу открытых минералов (первый пока — американец Тони Кампф) — открыл на Камчатке новый минерал. Он назвал его старовант — в честь моей матери.

А в честь отца был назван еще один минерал — владк rivovich evit. Это сделал мой ученик, я был соавтором статьи. Минерал нашли в Намибии, на легендарном месторождении Комбат.

Я всегда чувствовал и до сих пор ощущаю ответственность за продолжение научной традиции в семье. Но не обязательно геологической: по-моему, наука — это особое состояние человеческого духа. И очень рад, что в научных базах данных по фамилии появляются не только мои статьи или статьи отца, но и публикации брата, дочери, которая выбрала химию. Важно, чтобы научная традиция в семье не прерывалась.

И речь не только о науке, но и творчестве. Одна из моих дочерей по-

шла совсем другим путем: она занимается искусством, керамикой и рисунком. Это тоже творческий труд, форма выражения человеческого духа, приобщение к культуре и наследию человечества. Так что династия — это не обязательно про профессию, это про внутреннюю направленность. Про то, чтобы участвовать в чем-то большем, чем ты сам. “

Узнать больше
о династии
Кривовичевых



Для династий Пожарских и Аксеновых наука и семья неразделимы: химические и математические принципы становятся метафорой их жизни. У Пожарских внимание к деталям и закономерностям химических связей переплетается с точностью, присущей математике. У Аксеновых прочность органических соединений становится образом устойчивых семейных и научных связей. Обе династии показывают, как дисциплина и упорство рождают научную, культурную и семейную устойчивость, которую дети продолжают развивать своими открытиями.

”

ПОЖАРСКИЕ. СОЗВЕЗДИЕ ДИНАСТИЙ



ДМИТРИЙ
ПОЖАРСКИЙ

математик, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Прикладная математика» Донского государственного технического университета, сын химика Александра Пожарского

Ростов-на-Дону

верситета. Получив диплом, Федор Тихонович был призван в армию, стал участником Финской, а затем и Великой Отечественной войны, командовал минометным взводом.

В 1948 году Федор Тихонович возобновил обучение в своей альма-матер, поступив в аспирантуру на кафедру органической химии. Через четыре года он успешно защитил кандидатскую диссертацию. За безупречное знание немецкого языка и высокие научные результаты его командировали в Германскую Демократическую Республику восстанавливать систему образования.



Карточка проекта



Семья Пожарских, 1981 год.
Источник: из личного архива

Несмотря на успешную карьеру — Федор Тихонович стал проректором университета — он вернулся на Родину в 1954 году. До выхода на пенсию работал доцентом кафедры органической химии Южного федерального университета, где затем трудился его сын — мой отец, а также его дочь и моя сестра Екатерина.

В химии очень важны эксперименты и навык работы руками. Федора Тихоновича отличали хорошие руки. Он знал стеклодувное дело и сам создавал колбы, а еще выпиливал специальные линейки для рисования бензольных колец. В те времена не было компьютеров и специальных программ, поэтому все химические формулы приходилось рисовать вручную.

Свой интерес к химии и любовь к родному городу Федор Тихонович передал сыну Александру. К сожалению, недавно Александр Федорович ушел из жизни, однако он запомнился всем как крупный научный-химик.

Будучи школьником, отец увлекался математикой и литературой и всегда хорошо учился. Химией, как он сам говорил, не интересовался. Однако Федор Тихонович иногда брал его с собой в лабораторию, показывал опыты, рассказывал о делах на кафедре и факультете. К тому же дома была богатая библиотека литературы по химии. Занималась химией

>> В ХИМИИ ОЧЕНЬ ВАЖНЫ ЭКСПЕРИМЕНТЫ И НАВЫК РАБОТЫ РУКАМИ. ФЕДОРА ТИХОНОВИЧА ОТЛИЧАЛИ ХОРОШИЕ РУКИ. ОН ЗНАЛ СТЕКЛОДУВНОЕ ДЕЛО И САМ СОЗДАВАЛ КОЛБЫ

и его мама, моя бабушка, Ирина Константиновна Пожарская. Она окончила с отличием биофак Ростовского госуниверситета, работала в заводских лабораториях и учителем в школе. Все это предопределило научную карьеру отца.

Идя по стопам отца, Александр Федорович окончил химический факультет Ростовского государственного университета, защитил кандидатскую, а затем и докторскую диссертацию в области органической химии. Благодаря передовым научным результатам он входил в число наиболее цитируемых ученых мира и обладал высоким индексом Хирша. Отец на равных общался с академиками и ведущими зарубежными учеными. Помню, как у нас дома гостил американский профессор Алан Катрицкий, у которого Александр Федорович около года стажировался в Англии.

Книги Александра Федоровича, написанные в том числе в соавторстве с профессором Катрицким, переведены не только на английский, но и на вьетнамский, греческий и другие языки. Некоторые из его книг до сих пор остаются востребованными учебными пособиями для многих студентов в России и во всем мире.

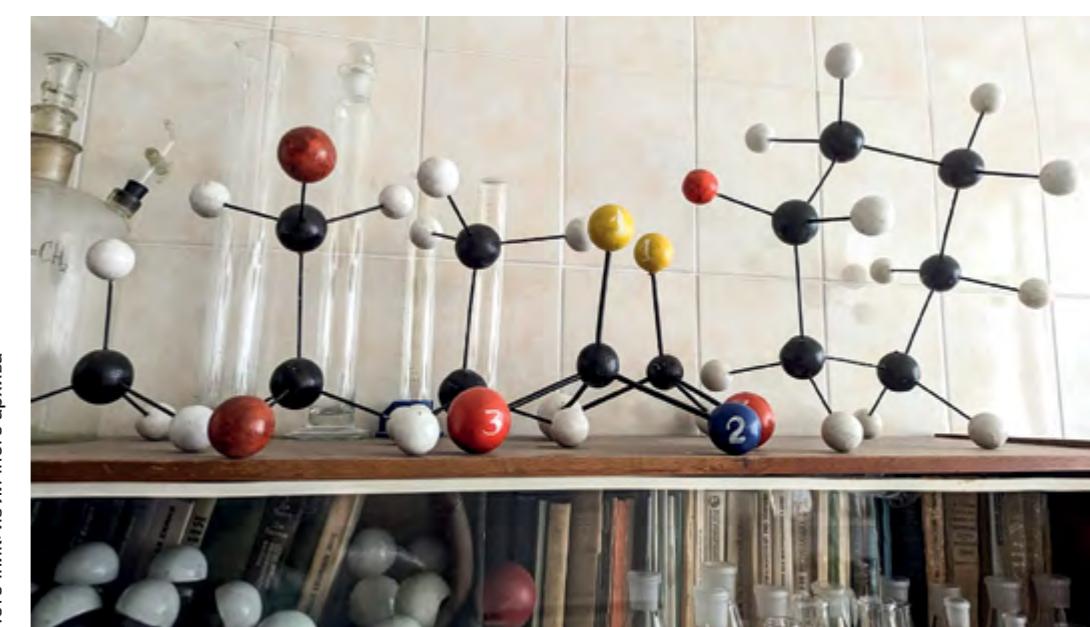
В науке систематизация играет ключевую роль, так как она позволяет прогнозировать свойства химических соединений. Александр Фе-

дорович внес значительный вклад в науку, впервые систематизировав знания о гетероциклах и разделив их на определенные классы. До его работы существовали лишь понятия пи-избыточных и пи-дефицитных гетероциклов, а часть соединений с неопределенными свойствами не входила ни в один из классов.

Он привел все в систему, описал еще один класс соединений, который он назвал амфотерными. Учебник Пожарского до сих пор считается одним из лучших, а предложенная им система продолжает использоваться в современной химии.

>> БЛАГОДАРЯ ПЕРЕДОВЫМ НАУЧНЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОН ВХОДИЛ В ЧИСЛО НАИБОЛЕЕ ЦИТИРУЕМЫХ УЧЕНЫХ МИРА И ОБЛАДАЛ ВЫСОКИМ ИНДЕКСОМ ХИРША. ОТЕЦ НА РАВНЫХ ОБЩАЛСЯ С АКАДЕМИКАМИ И ВЕДУЩИМИ ЗАРУБЕЖНЫМИ УЧЕНЫМИ

Интересно отметить, что дедушка Федор Тихонович отлично рисовал. Вероятно, этот талант передался и его сыну. Александр Федорович необыкновенно красиво и четко писал лекции на доске.



Трехмерные модели молекул, созданные Федором Пожарским.
Источник: из личного архива

>> ОТЕЦ СТРЕМИЛСЯ РАСКРЫТЬ СПОСОБНОСТИ СВОИХ ДЕТЕЙ, НО НЕ НАВЯЗЫВАЛ НАМ РЕШЕНИЕ ЗАНИМАТЬСЯ ТОЛЬКО ХИМИЕЙ, А НАПРАВЛЯЛ ЛИЧНЫМ ПРИМЕРОМ



Александр Пожарский. Источник: из личного архива

Когда я был ребенком, отец научил меня играть в шахматы. Я учился в школе с математическим уклоном и довольно быстро почувствовал, что у меня есть способности к математике. Вопрос о химии тогда даже не стоял. Я всерьез мечтал стать мастером спорта по шахматам, гроссмейстером, участвовал в турнирах, в том числе всесоюзных. Но, конечно, отец посоветовал мне выбрать математику.

Александр Федорович был убежден, что образование — это очень важно. Когда я поступил на механико-математический факультет МГУ, отец всячески помогал мне. Он приезжал в столицу, даже организовал себе повышение квалификации, и долгое время мы жили вместе в главном здании университета. Отец стремился раскрыть способности своих детей, но не навязывал нам решение заниматься только химией, а направлял личным примером. По такому же принципу мы воспитываем и своих детей.

Сегодня нас объединяют не только семейные традиции, но и совместные исследования. Например, в ходе выполнения проекта, поддержанного Российским научным фондом, мы работаем над выведением новых уравнений и формул. Прозвучит парадоксально, но в математике очень легко допустить ошибку. Если, скажем, потеряна двойка или вместо знака «плюс» случайно поставлен знак «минус», то в многостраничных выкладках формул все до последнего знака будет неверным. Поэтому очень важно перепроверять. Кроме того, часто приходится составлять расчетные компьютерные программы. В этом мне помогают дочь Елизавета Пожарская, которая стала математиком, и ее супруг Никита Золотов, внук академика и выдающегося ученого Евгения Золотова. Они в совершенстве знают несколько языков программирования, программные и аппаратные средства математики.

Большинство дифференциальных и интегральных уравнений решается только численными методами, которые требуют составления программ, больших вычислений, построения графиков, таблиц анализа результатов. Все эти задачи выполняют основные исполнители по гранту РНФ — Елизавета Дмитриевна и Никита Борисович.

После ухода отца, а именно он был главным человеком, который объединял всю семью, мы продолжаем жить по принципам, заложенным Александром Федоровичем: порядочность, воспитание крепкой и дружной семьи. Эти семейные ценности очень дороги всем его детям и внукам. В этом наша сила. “



Узнать больше о династии Пожарских

”



АЛЕКСАНДР АКСЕНОВ

химик, доктор химических наук, декан химического факультета Северо-Кавказского федерального университета, основатель династии химиков

Ставрополь

АКСЕНОВЫ. СЕМЬЯ КАК УСТОЙЧИВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

” Основателем нашей научной династии стала моя мама — Вера Аксенова. В 1976 году она защитила диссертацию и получила степень кандидата педагогических наук. Именно она привила трем сыновьям любовь к науке. При этом каждый из нас выбрал разные направления.

Старший брат Вадим Аксенов окончил филологический факультет Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Он владеет шестью языками, в конце 1980-х работал в Мозамбике в торговом представстве СССР, затем — в диспетчерской службе Аэрофлота, но основная часть его профессиональной деятельности прошла в спецназе Главного разведуправления. Сейчас он уже на пенсии. Я — средний брат — выбрал химию, а младший брат Виктор — архитектуру.



Карточка проекта



Семья Аксеновых. Источник: Илья Хачатуян / пресс-служба СКФУ

>> В МОЕМ СЛУЧАЕ КНИГИ БЫЛИ НА ВТОРОМ ПЛАНЕ, КАК И МЫСЛИ О НАУЧНОЙ КАРЬЕРЕ. ДО СЕДЬМОГО КЛАССА Я МЕЧТАЛ СТАТЬ ВОДИТЕЛЕМ ТРОЛЛЕЙБУСА. Но однажды мне попалась книга Робертса и Касерио «Основы органической химии»

Помню, как в Доме книги случайно зашел в отдел научной литературы, взял с полки второй том и раскрыл книгу. Там я увидел картинки — шаростержневые модели молекул. Они показались мне такими красивыми! После чего я потратил на книгу все свои карманные деньги.

на детей и внуков, ведь зачастую это вызывает отторжение. Спустя много лет я осознал, как благодарен маме за то, что она была рядом и поддерживала меня, своим примером показывая, каким родителем нужно быть.

У Николая было много увлечений: программирование, 3D-графика, математика, физика. Мы никогда не мешали развиваться и не заставляли идти по конкретному вектору. Учась в школе, он мечтал стать инженером. Тогда химия была довольно абстрактной и не очень понятной наукой. Все изменилось, когда мы показали, что опыты можно делать дома из имеющейся бытовой химии и удобрений. Тут началась настоящая любовь — он создавал самодельные ракеты, красивые горючие составы, проводил электролиз всего, что растворяется в воде.

Дома была особая атмосфера. Вспоминается, как старший брат в огромных количествах читал художественную литературу — все, что приносил отец, который и сам был фанатом чтения. В моем случае книги были на втором плане, как и мысли о научной карьере. До седьмого класса я мечтал стать водителем троллейбуса. Но однажды мне попалась книга Робертса и Касерио «Основы органической химии».

Пытался читать, но почти ничего не понял. Мне так захотелось разобраться, что же там написано. Так, с книжки, случайно найденной в Доме книги, все и началось. Мама никогда не навязывала свое мнение, она лишь интересовалась тем, что нам самим было ближе. Поэтому давления со стороны родителей мы никогда не ощущали. Я сам, будучи отцом и дедом, стараюсь не давить

Поступив в Российской химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, я встретил свою будущую жену — Инну Валерьевну Аксенову (Яворскую), тоже химика. Вскоре у нас родился первенец Николай. Он рос в общежитии РХТУ, поэтому его игрушками были старые мерные цилиндры, пипетки и ходильники. Когда Коле исполнилось шесть, он по субботам стал проситься со мной на работу: мыл лабораторную посуду, играл с чашками, ему это очень нравилось.



Николай, Дмитрий и Александр Аксеновы. Источник: Илья Хачатурян / пресс-служба СКФУ

Младший сын Дмитрий долго выбирал направление по душе. После школы он подал документы на физику и химию, но в итоге поступил на химический факультет. Возможно, я больше, чем мои родители, навязывал свое мнение детям — скорее пропагандировал, чем настаивал. Не то чтобы я стремился к продолжению династии. Просто я свою работу очень люблю, и мне казалось, что им это тоже должно быть интересно.

В 2024 году Николаю с группой удалось ввести в реакции фосфорогранические соединения с образованием ранее неизвестных хиральных производных, что прокладывает для коллектива мост в область органокатализа. Проект имеет потенциал не только с фундаментальной точки зрения: разработанный инструментарий позволяет получать множество новых структур, потенциально обладающих биологической активностью.

Эти вещества находят применение в создании новых материалов и лекарств.

Когда в семье есть традиция заниматься наукой, каждый чувствует не только личную увлеченность, но и обязательство поддерживать общее дело. Это касается как родных, так и коллег: научное сообщество тоже семья, и важно помогать друг другу — неформально, по-человечески. В научной династии многое все-таки определяется генами, но сами по себе гены ничего не дадут, если человек не попадет в правильную атмосферу. Поэтому важно и то, что закладывается на уровне биологии, и то, что происходит в семье, в окружении. Атмосфера — это не что-то абстрактное, а в первую очередь пример родителей: как они живут, как относятся к делу. Как говорил мой руководитель, невозможно убедить студента, что заниматься наукой интересно, если ты сам не живешь этим.

Мой дедушка мечтал, чтобы все его пятеро детей получили высшее образование. Сам он окончил только четыре класса, бабушка — один. Я же мечтаю, чтобы все мои дети стали докторами наук. **“**



Александр Аксенов (в центре) с отцом (слева) и дедом (справа), 1971 год. Источник: из личного архива

Сейчас в рамках проекта по гранту РНФ Николай развивает направление по 3-цианокетонам. Направление, которое началось с рутинных превращений, со временем показало большой потенциал в получении органических соединений сложного строения при минимальном количестве стадий и высокой эффективности и потенциале внедрения. Главная тема проекта — дальнейший перенос полученных результатов на новые объекты.

Семью Аксеновых привыкли воспринимать как нечто единое — как династию, где наука пронизывает и профессиональную, и личную жизнь. Хотя внутри этого целого у каждого свой путь. У Инны Валерьевны самые важные направления связаны, пожалуй, с разработкой антидотов к гербицидам. Кроме того, она активно работает над проектом, поддержаным грантом РНФ, по ацетиленам и синтезу на их основе.



Узнать больше о династии Аксеновых

ДИНАСТИИ ЯЦУНОВ И КОРШУНОВЫХ

Сложные системы, будь то в физике или инженерии, не только представляют вызов для науки, но и вдохновляют на открытия. Для династий Яцунов и Коршуновых изучение таких систем стало способом совместными усилиями поколений расширять знания и создавать технологии, которые помогают людям.



АНДРЕЙ
ЯЦУН

инженер, кандидат технических наук, доцент кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики Юго-Западного государственного университета, сын инженера и педагога Сергея Яцунова

Курск

ЯЦУНЫ. ИДЕИ, ОЖИВАЮЩИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

„Академической наукой первым в семье занялся мой отец — Сергей Яцун. Он с отличием окончил Днепропетровский ордена Трудового Красного знамени горный институт имени Артема и был направлен в аспирантуру в университет Мишкольца в Венгрии. Там он в 1980 году на венгерском языке защитил кандидатскую диссертацию, посвященную автоматизации конвейеров для горнодобывающих предприятий.

Затем отец по направлению Министерства образования СССР приехал работать в Курск на кафедру теоретической механики в политехнический институт, где требовались профессиональные кадры. Сергей Федорович быстро стал частью коллектива, и с тех пор его жизнь и работа связаны с этим вузом, который

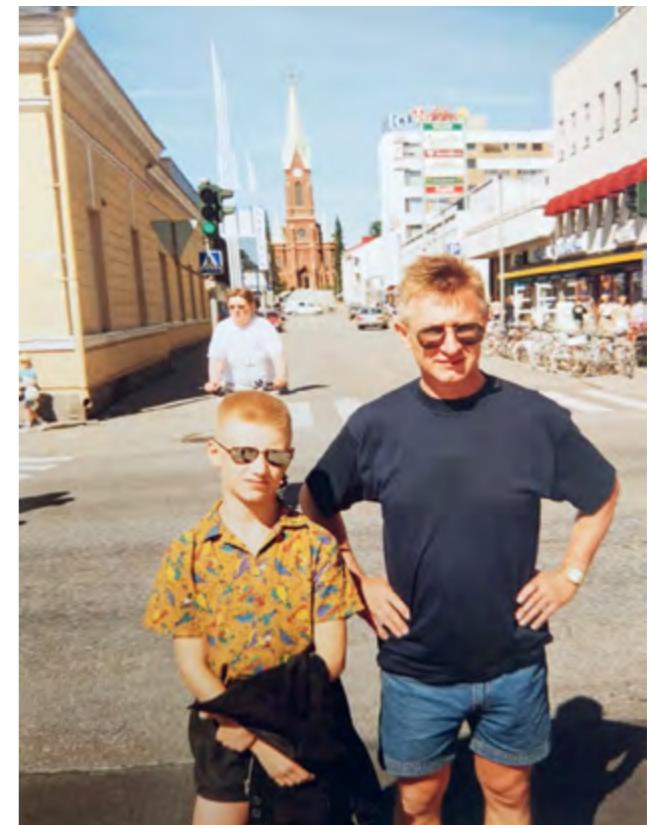
сегодня известен как Юго-Западный государственный университет.

Сегодня при поддержке РНФ группа под его руководством работает над созданием роботизированных систем для реабилитации пациентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Им удалось разработать структуру активно-пассивной механотерапии, которая значительно повышает эффективность восстановления после травм. В проекте созданы математические модели, система датчиков и адаптивные алгоритмы управления, позволяющие индивидуально подбирать программы и точно воспроизводить движения. Эти наработки уже доказали свою результативность в экспериментах и стали основой для нового поколения медицинских экзоскелетов.



Карточка проекта

>> Я ПОМНЮ, КАК МАЛЕНЬКИМ РЕБЕНКОМ ПРИХОДИЛ НА КАФЕДРУ И С ИНТЕРЕСОМ НАБЛЮДАЛ, ЧЕМ ЗАНИМАЮТСЯ ОТЕЦ И ЕГО КОЛЛЕГИ. МЕНЯ ЗАВОРАЖИВАЛИ ДЕТАЛИ МАШИН, ПРИБОРОВ, ИХ УСТРОЙСТВО И ТО, КАК ВСЕ ЭТО МОЖНО СОБРАТЬ В ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ, БУКВАЛЬНО ОЖИВИТЬ

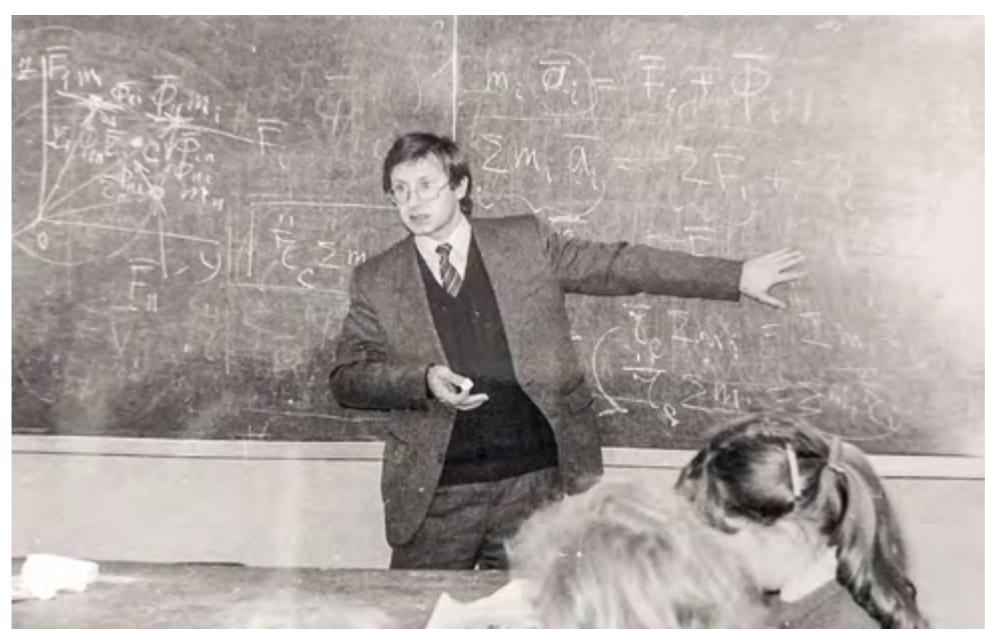


Сергей и Андрей Яцуны, 1999 год.
источник: из личного архива

Я помню, как маленьким ребенком приходил на кафедру и с интересом наблюдал, чем занимаются отец и его коллеги. Именно инженерное содержание работы было особенно любопытным: меня завораживали детали машин, приборы, их устройство и то, как все это можно собрать в единое целое, буквально оживить.

Насколько я мог оценить в те годы, это не была классическая наука с бесконечным количеством формул на доске — скорее, практическая инженерия, где наука решает реальные задачи. Сегодня, будучи ученым, я занимаюсь исследованиями в области современной робототехники и систем управления, и у них

всегда есть четко ориентированный практический выход на конкретный результат. Наверное, поэтому мне с детства было интересно наблюдать за работой отца и поэтому я тоже выбрал эту сферу.



Сергей Яцун в Курском политехническом университете, 1980-е годы.
источник: из личного архива



Сергей и Андрей Яцуны с научным коллективом кафедры мехатроники и робототехники ЮЗГУ. Источник: из личного архива

**>> СЕГОДНЯШНИЕ НАУЧНЫЕ ЗАДАЧИ
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ОЧЕНЬ ШИРОКИЕ
И КОМПЛЕКСНЫЕ, И УЖЕ НЕДОСТАТОЧНО
БЫТЬ УЗКИМ СПЕЦИАЛИСТОМ В ОДНОЙ
ОБЛАСТИ. ТРЕБУЕТСЯ ПОДГОТОВКА,
ОХВАТЫВАЮЩАЯ РАЗНЫЕ СФЕРЫ ЗНАНИЙ**

Проработав в практическом здравоохранении и накопив опыт, мама пришла в науку. Когда мне было десять лет, она готовилась к защите кандидатской диссертации, а когда стал студентом — защитила докторскую диссертацию. Она тоже работает в вузе, готовит специалистов в области здоровья и физической активности.

Моя мама Светлана Яцун тоже занимается научно-образовательной деятельностью в Курском государственном университете. Она с отличием окончила Курский медицинский университет, клиническую ординатуру и аспирантуру.

В последние годы у нас активно развиваются исследования, связанные с взаимодействием человека и машины, с созданием человеко-машинных систем и биомеханикой. У врачей совсем другой подход, и иногда нужен своего рода переводчик с инженерного языка на медицинский. В этом плане помогают и мама, и младшая сестра, которая работает врачом-офтальмологом. Мы вместе ищем точки пересечения, обсуждаем возможные решения.

Эти вопросы носят ярко выраженный междисциплинарный характер, и наших классических инженерных знаний не всегда хватает. Поэтому нередко приходится консультироваться у мамы, чтобы понять, в каком направлении двигаться дальше.

Сегодняшние научные задачи действительно очень широкие и комплексные, и уже недостаточно быть узким специалистом в одной области. Требуется подготовка,

охватывающая разные сферы знаний, и именно поэтому так важно советоваться и опираться на опыт коллег из других областей. У нас даже есть несколько совместных публикаций в области биомеханики. С инженерной стороны у мамы возникают вопросы, а она, в свою очередь, может подсказать нам что-то с медицинской точки зрения. Так и появляются пересечения, где наши компетенции дополняют друг друга.

В детстве я никогда не думал идти по маминим стопам, в медицину. Мне всегда была ближе инженерная школа. Как и все мальчишки, я любил машинки и конструкторы, все связанное с техникой. Медицина тогда казалась далекой, однако сегодня приходится погружаться в нее. Например, у нас с коллегами из Курского медицинского университета есть совместный проект, поддержанный грантом РНФ. Мы исследуем методики оценки эффективности промышленных экзоскелетов: как экзоскелеты влияют на биологические параметры людей, где и для каких задач их лучше применять.

При поддержке РНФ мы разрабатываем биотехнические шагающие

системы — экзоскелеты нового поколения, которые помогают человеку поднимать и переносить тяжести без вреда для здоровья. Наш проект направлен на создание моделей и алгоритмов, позволяющих оператору и устройству работать как единое целое. Мы пытаемся понять, как согласовать движения человека и экзоскелета, используя датчики и адаптивные алгоритмы управления. В результате такие системы смогут расширить возможности человека и повысить безопасность труда в разных условиях.

ленькие: младшему год, а старшему скоро три. Конечно, я стараюсь уже сейчас закладывать какие-то общие подходы: со старшим обсуждаем, как устроены механизмы и как они работают. Может быть, это его заинтересует, но пока слишком рано судить.

Сегодня для меня важнее другое — это наши студенты. Мы относимся к ним как к своим детям: думаем, что им передать, чему научить, какие знания и ценности вложить. Чтобы они потом работали на предприятиях, а кто-то оставался в науке.

**>> ПРИ ПОДДЕРЖКЕ РНФ МЫ РАЗРАБАТЫВАЕМ
БИОТЕХНИЧЕСКИЕ ШАГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ —
ЭКЗОСКЕЛЕТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ,
КОТОРЫЕ ПОМОГАЮТ ЧЕЛОВЕКУ ПОДНИМАТЬ
И ПЕРЕНОСИТЬ ТЯЖЕСТИ БЕЗ ВРЕДА
ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ**

Интересно осознавать, как наши семейные компетенции сошлись в единую систему: то, чем занимаются родители, и то, что развиваем мы, дополняет друг друга и усиливает общий результат.

О будущем династии говорить еще рано, потому что мои дети еще ма-

Своим студентам и всем молодым людям, независимо от того, являются ли они частью научной династии, я говорю: «Главное — не бойтесь! Постарайтесь найти внутри себя тот огонек, который будет работать как маленький реактор и давать энергию на каждодневные дела». “



Андрей Яцун читает лекции в Самарканде. 2024 год.
Источник: из личного архива



Узнать больше
о династии
Яцунов

“



МАКСИМ
КОРШУНОВ

физик, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой теоретической физики и волновых явлений Сибирского федерального университета, сын физика Михаила Коршунова, внук физика Анатолия Коршунова

Красноярск

КОРШУНОВЫ. ТРИ ПОКОЛЕНИЯ СИБИРСКИХ ФИЗИКОВ



Карточка проекта



Максим Коршунов с родителями и научными руководителями.
Источник: из личного архива



Анатолий Коршунов с аспирантом, 1973 год.
Источник: из личного архива

“ История династии началась с Анатолия Коршунова. Он родился в 1911 году в Новосибирске, но почти сразу большая семья переехала в Красноярск, который и стал его настоящей родиной. Детство было скромным: отец-столяр много работал, чтобы прокормить семью, мать вела хозяйство и воспитывала детей. С ранних лет Анатолий привык все делать своими руками, и эта привычка стала его отличительной чертой.

Уже в школе в нем проснулась страсть к исследованию: он увлекался археологией, участвовал в раскопках на Афонтовой горе, а затем и к геологии — собирая и изучал минералы. Но судьба распорядилась иначе — его сердце покорила физика. После школы, следуя примеру отца, он стал столяром высочайшего, седьмого разряда. Но тяга к знаниям не угасла.

В 1929 году он поступил на физический факультет Ленинградского университета. Окончив его в 1934 году по специальности «электрофизика», попал в лабораторию к выдающемуся советскому оптику Евгению Федоровичу Гроссу, который стал его учителем и наставником.

Научная карьера Анатолия Васильевича началась блестяще — он занялся исследованием комбинационного рассеяния света, нового и перспективного явления в физике. Но в 1939 году грянула война. Ученый был призван в армию, служил на Дальнем Востоке, командовал минометным взводом, прошел войну с Японией и демобилизовался только в 1946 году. Вернувшись в Ленинград, он с головой окунулся в прерванные исследования. В 1952 году защитил кандидатскую диссертацию и по семейным обстоятельствам вернулся в Красноярск. Он был не только ученым, но и выдающимся организатором. Долгие годы руководил комиссией по спектроскопии Сибирского отделения Академии наук, организовывал всесоюзные совещания, которые проходили даже

на теплоходе по Енисею. Ему удалось наладить прочную связь между академической наукой и заводскими лабораториями, что во многом определило развитие оптики в Сибири. Дедушка воспитал троих сыновей, и младший из них, мой отец Михаил Анатольевич, пошел по его стопам, выбрав стезю физика-оптика.

>> КОГДА НАСТАЛ МОМЕНТ ВЫБОРА, Я ПЫТАЛСЯ ВЗВЕСИТЬ ВСЕ ЗА И ПРОТИВ. НО В КАКОЙ-ТО МОМЕНТ ПОНЯЛ — СЕРДЦЕ ЛЕЖИТ К ФИЗИКЕ

Папа окончил Красноярский государственный университет и, защитив кандидатскую диссертацию, пришел работать в Институт физики, в самую сердцевину дедушкиного дела — лабораторию молекулярной спектроскопии. Там же он встретил мою маму, так как они учились в одной группе на физфаке Красноярского госуниверситета. После университета оба работали в Институте физики, хотя и в разных лабораториях.

В детстве я редко бывал в Институте физики, где работали мои родители и дед. Для меня это место казалось огромным и полным загадок. Воспоминания об этих визитах сохранились отрывочными, но удивительно яркими.

Мой путь в науку не был предопределен жесткой установкой семьи. Несмотря на то что мой дед, Анатолий Васильевич Коршунов, был основателем научной школы спектроскопии в Красноярске, а родители — физиками, они никогда не давили на меня в вопросе выбора профессии. Для меня они были в первую очередь мамой, папой и дедушкой, а уже потом учеными. Наука входила в мою жизнь естественно и ненавязчиво, через повседневные моменты, игры и открытия.

Когда настал момент выбора, я консультировался и с руководителем по математике, и с руководителями по физике, пытался взвесить все за и против. Но в какой-то момент понял — сердце лежит к физике. Так я поступил на физический факультет. Мама немного переживала,

что я не выбрал популярную тогда экономику, но позже, видя мои успехи — защиту диплома, кандидатской, докторской, она искренне радовалась моим достижениям.

Особенность этих материалов — в необычной структуре куперовских пар (электронных пар, ответственных за сверхпроводимость). Если в обычных сверхпроводниках

**>> ТОТ ФАКТ, ЧТО Я ПРОДОЛЖАЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, НАЧАТУЮ МОИМИ
РОДИТЕЛЯМИ И ДЕДУШКОЙ, ЯВЛЯЕТСЯ
РЕЗУЛЬТАТОМ СВОБОДНОГО ВЫБОРА,
А НЕ ДАВЛЕНИЯ ИЛИ ОБЯЗАННОСТИ**

Мой текущий проект, поддержанный РНФ, посвящен изучению загадочного явления — необычной сверхпроводимости. Чтобы понять его уникальность, нужно вернуться к истокам: в 1911 году голландский физик Хейке Камерлинг-Оннес открыл сверхпроводимость при температурах, близких к абсолютному нулю (всего несколько кельвинов). Прошло почти 70 лет, прежде чем обнаружили новый класс материалов — высокотемпературные сверхпроводники, работающие при более высоких температурах, порядка 150 К (-123 °C), что позволяло использовать для их охлаждения жидккий азот вместо гелия.

Возникает вопрос: что именно происходит в этой области перехода, когда состояние из необычного превращается в обычное? Мы изучаем этот переход, постепенно повышая температуру и анализируя, возникают ли промежуточные состояния.



Ключевой инструмент нашего исследования — анализ свободной энергии Ландау, термодинамического потенциала, который позволяет определить наиболее энергетически выгодное состояние системы. Принцип минимальной энергии помогает нам понять, какое состояние стабилизируется при различных температурах.

Вторая важная задача проекта связана с исследованием монослоев меди-кислородных соединений. Если традиционные высокотемпературные сверхпроводники имеют объемную структуру CuO₂, то мы изучаем, по сути, одноатомные слои этих материалов, выращенные на специальных подложках.

Мы уже получили первые результаты по электронной структуре этих ультратонких систем и сравнива-

**>> НАСТОЯЩАЯ НАУКА НАЧИНАЕТСЯ
НЕ С ФОРМУЛ, А С ЛЮБОПЫТСТВА
И ТЕРПЕНИЯ. ЭТО ТЯЖЕЛЫЙ ТРУД,
НО ИМЕННО В НЕМ — РАДОСТЬ ОТКРЫТИЙ**

ем их с известными объемными сверхпроводниками. Каждый день приносит новые вопросы.

Мой путь в физике складывался достаточно сложно — через поиски, сомнения и осознанное принятие решений. И именно этот принцип свободы выбора я переношу и на отношение к младшему поколению.

Настоящая наука, как понимаем мы в нашей семье, начинается не с формул, а с любопытства и терпения. Это тяжелый труд, но именно в нем — радость открытый и возможность оставить свой след в познании мира. И эту ценность мы находимся передать следующим поколениям — не как обязанность, а как драгоценный дар. **“**

Тот факт, что я продолжаю деятельность, начатую моими родителями и дедушкой, является результатом свободного выбора, а не давления или обязанности. Мой собствен-



Узнать больше
о династии
Коршуновых

... // **ФОТОРЕПОРТАЖ**

//

Ученые ежедневно работают с яркой палитрой самых разных исследовательских объектов — от субмикронных алмазов до реактивов для химических реакций, а РНФ поддерживает их в этом. Фотопроект «Цвета науки» призван привлечь внимание к научным исследованиям через визуальный образ. В рубрике представлены фотографии грантополучателей, сделанные в 2025 году и вдохновившие на создание новых цветов для проекта.

ФОТОПРОЕКТ «ЦВЕТА НАУКИ»

2025 ГОД

//

ОКТЯБРЬ-НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ

/

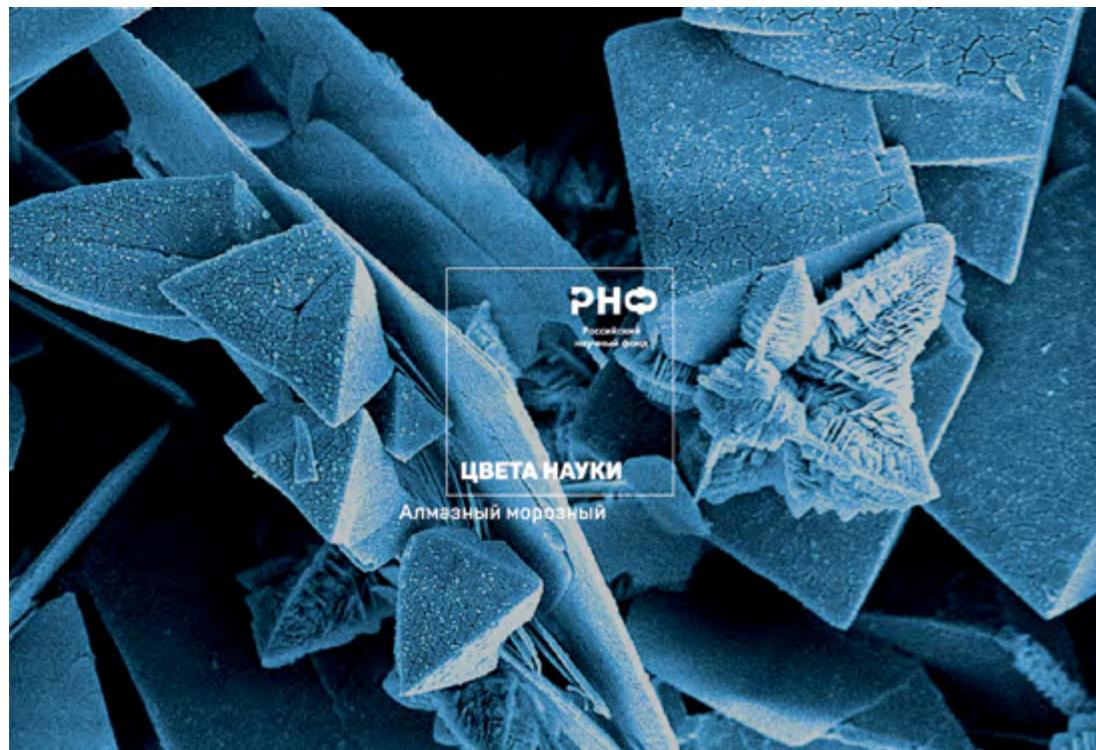
РАЗДЕЛ #6

ФОТОРЕПОРТАЖ > ЛАБОРАТОРИИ ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ РНФ

ЦВЕТА НАУКИ

Мир науки многогранен и красочен. Новые материалы, археологические находки, уникальные животные и растения — ученые работают с яркой палитрой самых разных исследовательских объектов, а РНФ поддерживает их в этом. Фотопроект «Цвета науки» создан Фондом для того, чтобы привлечь внимание к научным исследованиям через визуальный образ. В рубрике представлены фотографии грантополучателей, созданные в 2025 году и вдохновившие на создание новых цветов для проектов.

Алмазный морозный



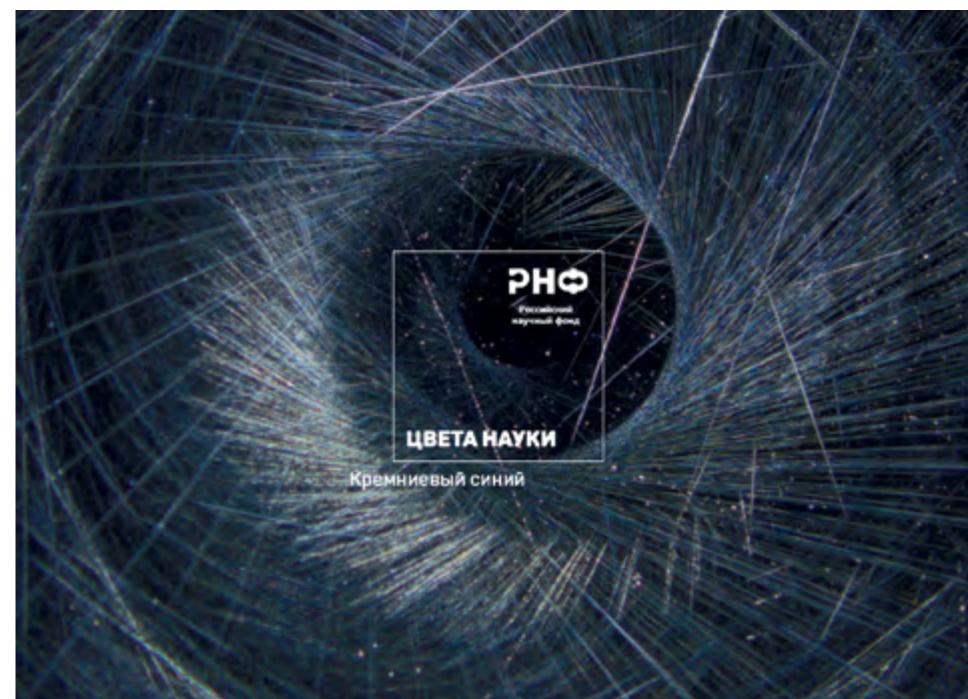
Источник: Юрий Пальянов

Алмаз — минерал, сочетающий в себе уникальные свойства, привлекательные в том числе для квантовых технологий, микроэлектроники и оптики. Но современной науке нужны очень чистые кристаллы высокого качества, более того, с определенными повторяющимися свойствами. В природе таких не существует. Впервые в нашей стране крупный синтетический алмаз массой 1,5 карата вырастили в Институте геологии и минерало-

гии с помощью БАРСов — оригинальных беспрессовых аппаратов «разрезная сфера». Сегодня ученые не только экспериментально создают условия образования алмазов, подобные природным, но и получают уникальные кристаллы, аналогов которым в природе нет. Например, синтезированы алмазы с примесью германия, который образует в структуре кристаллов центры с интересными люминесцентными свойствами.



Карточка проекта



Источник: Владимир Вдовин / ИФП СО РАН

Кремниевый синий

Ето не художественный рисунок черной дыры или радужки глаза. Такие царапины на поверхности кремниевой пластины оставляет бумага с алмазным напылением.

Полированные пластины используют в Институте физики полупроводников имени А. В. Ржанова СО РАН для выращивания на них многослойных полупроводниковых структур, предназначенных для создания разных приборов микроэлектроники.



Карточка проекта

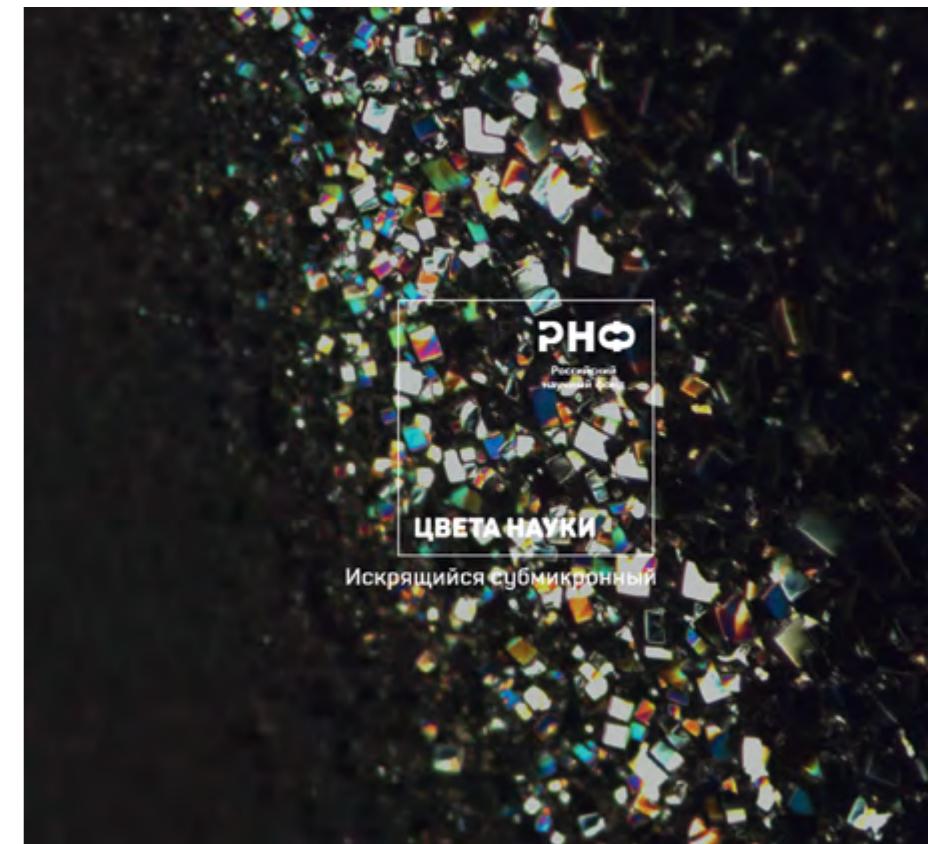
Искрящийся субмикронный

Название цвету дали скопления субмикронных алмазов, которые в десятки тысяч раз меньше нашего телефона. Они выращены методом осаждения при низких давлениях из СВЧ-плазмы.

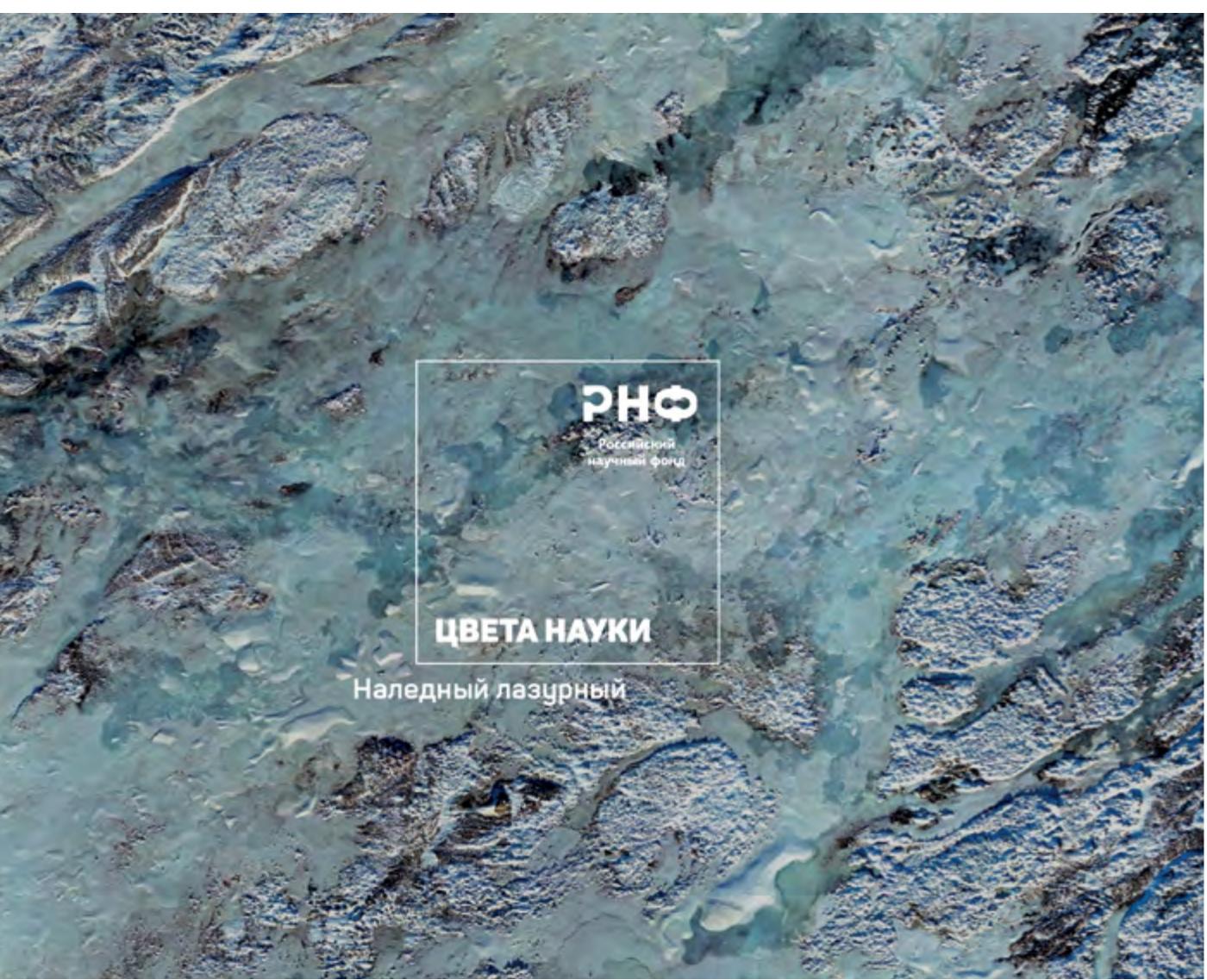
Таким образом ученые Института физики полупроводников имени А. В. Ржанова СО РАН создают алмазную пленку с диэлектрическими свойствами для дальнейшего формирования на ней полупроводниковых приборов — устройств, которые лежат в основе окружающей нас электроники.



Карточка проекта



Искрящийся субмикронный



Источник: Андрей Осташов / Государственный гидрологический институт

Наледный лазурный

Перед вами горная наледь, рельеф которой напоминает чешую животного. Такая специфическая форма сезонного оледенения характерна для горных условий многолетней мерзлоты. Вода намерзает слоями: подземные воды, которые нашли путь сквозь мерзлоту, прорываются наружу и застывают. Таким образом, мы видим живой, постоянно меняющийся ледяной пейзаж. Наледи включены в число наиболее опасных природных явлений России. На фотографии изображена самая изученная наледь, формирующаяся в бассейне реки Аннангында Магаданской области.

Исследователи Северо-Восточно- го государственного университета изучают современное состояние многолетней мерзлоты региона и оценивают риски, связанные с их разрушением из-за климатических изменений и горнодобывающей деятельности. На основе полученной информации они создают систему мониторинга и базу данных, а также разрабатывают рекомендации для обеспечения устойчивости инфраструктуры и безопасного развития региона.



Карточка проекта

Сапфировый натрий

Разработка «светящихся» гибридных молекул (флуоресцентных коньюгатов) для диагностики рака предстательной железы — многостадийная работа. Но даже такой, казалось бы, рутинный этап, как подготовка исходных соединений, растворителей и реагентов, может скрывать удивительную красоту химического мира. На фотографии как раз изображен именно такой

процесс: капли расплавленного натрия в диоксане во время перегонки.

В ходе работ по грантам РНФ ученыe МГУ имени М. В. Ломоносова получили серию потенциальных диагностических препаратов на основе гибридных молекул, которая в дальнейшем поможет улучшить качество и продолжительность жизни многим пациентам.



Карточка проекта



Источник: Анастасия Успенская / МГУ имени М. В. Ломоносова

Увидеть другие
«Цветы науки»

Для иллюстрации статей использованы фотографии пресс-службы РНФ, авторов исследований, пресс-служб институтов, в том числе Сколтеха, Университета ИТМО, ИПФ РАН, ИАЭТ СО РАН, Росконгресса, пресс-служб правительства ЛНР, правительства Нижегородской области, а также изображения из открытых источников.

Среди авторов: Дмитрий Григорьев и др.

Над номером работали: Анастасия Рогачева, Мария Михалева, Рейна Новикова, Станислав Любашкас, Юлия Красильникова, Юлия Шишкина