



Год науки и технологий в России

Год науки и технологий в Российской Федерации

АНО «Национальные приоритеты»
2021





«Вызов эпидемии, с которым столкнулась цивилизация, очень четко, убедительно показал колоссальную значимость тех сфер, которые определяют безопасность, качество жизни человека. А что это такое — нам хорошо известно: это здравоохранение, образование, экология, наука и технологии, ценность труда людей, которые посвящают себя этой работе, выполняют свой профессиональный долг, идут часто непроторенной дорогой и обогащают сами себя и нас новыми знаниями, передают их молодым поколениям. **Такой вклад в развитие страны, конечно же, заслуживает особого общественного и государственного признания.** Именно сегодня здесь, на площадке попечительского совета МГУ — университета мирового уровня, которым все мы гордимся, — предлагаю объявить в России наступающий, 2021 год Годом науки и технологий».

Владимир Путин

Президент Российской Федерации





«В этот год наша задача – привлечь внимание нашего общества к тому, как наука находит ответы на большие вызовы, с которыми сталкивается весь мир. Сегодня именно она определяет будущее и нашей страны, и мира в целом. Например, наши последние достижения по созданию трех вакцин в невероятно короткие сроки, решению важнейших вопросов в области продовольственной безопасности и другие. Важно, чтобы в течение года мы сумели все это продемонстрировать, повысить привлекательность сферы науки для молодежи. Нужно, чтобы мероприятия года показывали, что наука – один из важнейших инструментов реализации национальных целей, определенных Президентом РФ, одна из главных составляющих обеспечения безопасности страны и благополучия каждого человека».

Андрей Фурсенко,
помощник Президента Российской Федерации,
сопредседатель Организационного комитета Года науки и технологий



«В этот год, Год науки, это важнейшие поручения для развития интеллектуального потенциала страны и большая ответственность. Определение новых ориентиров, которых мы предполагаем достичь, в том числе цифровыми механизмами, позволит повысить заинтересованность бизнеса к участию во всей цепочке технологического процесса — от фундаментальной науки к масштабированию российских изобретений и разработок. И это очень своевременный подход».

Дмитрий Чернышенко,
заместитель Председателя Правительства Российской Федерации,
сопредседатель Организационного комитета Года науки
и технологий

Оргкомитет Года науки и технологий

Состав Организационного комитета по проведению в Российской Федерации Года науки и технологий

ЧЕРНЫШЕНКО Дмитрий Николаевич	Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации, сопредседатель Организационного комитета по проведению в Российской Федерации Года науки и технологий
ФУРСЕНКО Андрей Александрович	Помощник Президента Российской Федерации, сопредседатель Организационного комитета по проведению в Российской Федерации Года науки и технологий
СЕКИРИНСКИЙ Денис Сергеевич	Заместитель начальника Управления Президента Российской Федерации по научно-образовательной политике, секретарь Организационного комитета по проведению в Российской Федерации Года науки и технологий

Члены Организационного комитета по проведению в Российской Федерации Года науки и технологий

АНИСИМОВ Никита Юрьевич	Ректор НИУ ВШЭ
БАТЫРШИН Радик Ирикович	Председатель межгосударственной телерадиокomпании «МИР»
БЕГЛОВ Александр Дмитриевич	Губернатор Санкт-Петербурга
БЕЛОЗЕРОВ Олег Валентинович	Генеральный директор – председатель правления ОАО «Российские железные дороги»
БУНИНА Елена Игоревна	Генеральный директор ООО «Яндекс»
ВЕКСЕЛЬБЕРГ Виктор Феликсович	Председатель попечительского совета Сколтеха, председатель совета директоров группы компаний «Ренова»
ВЕРАКСА Александр Николаевич	Заведующий кафедрой психологии образования и педагогики факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова
ГАЛАЖИНСКИЙ Эдуард Владимирович	Ректор Томского государственного университета
ГРЕФ Герман Оскарович	Президент, председатель правления ПАО Сбербанк
ГРИГОРЬЕВ Андрей Иванович	Генеральный директор Фонда перспективных исследований
ГУМЕРОВА Лилия Салаватовна	Председатель Комитета Совета Федерации по науке, образованию и культуре

ДМИТРИЕВ Кирилл Александрович	Генеральный директор акционерного общества «Управляющая компания Российского Фонда Прямых Инвестиций»
ДОБРОДЕЕВ Борис Олегович	Генеральный директор общества с ограниченной ответственностью «Мэйл.ру»
ДРЕВАЛЬ Максим Алексеевич	Генеральный директор Российского общества «Знание»
ДЮКОВ Александр Валерьевич	Генеральный директор публичного акционерного общества «Газпром нефть»
ЖАРОВ Александр Александрович	Генеральный директор акционерного общества «Газпром-Медиа Холдинг»
ЖВАЧКИН Сергей Анатольевич	Губернатор Томской области
ЗЛАТОПОЛЬСКИЙ Антон Андреевич	Первый заместитель генерального директора ВГТРК
КАБЛОВ Евгений Николаевич	Президент Ассоциации государственных научных центров «НАУКА»
КОБЯКОВ Антон Анатольевич	Советник Президента Российской Федерации
КОВАЛЬЧУК Михаил Валентинович	Президент НИЦ «Курчатовский институт»
КОЗЛОВ Александр Александрович	Министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации
КОМИССАРОВ Алексей Геннадиевич	Генеральный директор АНО «Россия – страна возможностей»
КРАВЦОВ Сергей Сергеевич	Министр просвещения Российской Федерации
КРОПАЧЕВ Николай Михайлович	Ректор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»
КУЛИКОВ Сергей Александрович	Председатель правления УК «Роснано»
ЛИХАЧЕВ Алексей Евгеньевич	Генеральный директор ГК «Росатом»
ЛОГАЧЕВ Павел Владимирович	Директор Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения РАН
ЛЮБИМОВА Ольга Борисовна	Министр культуры Российской Федерации
МАЛОЗЕМОВ Сергей Александрович	Ведущий телевизионных программ телекомпании НТВ
МАЛЯВИНА София Андреевна	Генеральный директор АНО «Национальные приоритеты»

МАНТУРОВ Денис Валентинович	Министр промышленности и торговли Российской Федерации
МАРЧЕНКОВ Никита Владимирович	И. о. руководителя Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований НИЦ «Курчатовский институт»
МАТЫЦИН Олег Васильевич	Министр спорта Российской Федерации
МИЛЛЕР Алексей Борисович	Председатель правления ПАО «Газпром»
МИННИХАНОВ Рустам Нургалиевич	Президент Республики Татарстан
МИХАЙЛОВ Сергей Владимирович	Генеральный директор ТАСС
МУРАШКО Михаил Альбертович	Министр здравоохранения Российской Федерации
НИКИТИН Глеб Сергеевич	Губернатор Нижегородской области
НИКОНОВ Вячеслав Алексеевич	Председатель Комитета Государственной Думы РФ по образованию и науке (седьмой созыв)
НОВИКОВ Сергей Геннадьевич	Начальник Управления Президента Российской Федерации по общественным проектам
ОСЕЕВСКИЙ Михаил Эдуардович	Президент ПАО «Ростелеком»
ПАНЧЕНКО Владислав Яковлевич	Председатель совета Российского фонда фундаментальных исследований
ПАТРУШЕВ Дмитрий Николаевич	Министр сельского хозяйства Российской Федерации
ПЕСКОВ Дмитрий Николаевич	Специальный представитель Президента Российской Федерации по вопросам цифрового и технологического развития
ПОЛЯКОВ Сергей Геннадьевич	Генеральный директор Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере
ПОПОВА Анна Юрьевна	Руководитель Роспотребнадзора
ПРИМАКОВ Евгений Александрович	Руководитель Россотрудничества
ПУМПЯНСКИЙ Дмитрий Александрович	Председатель совета директоров Трубной металлургической компании (ТМК)
РАЗУВАЕВА Ксения Денисовна	Руководитель Росмолодежи
РОГОЗИН Дмитрий Олегович	Генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос»

САДОВНИЧИЙ Виктор Антонович	Ректор МГУ им. М.В. Ломоносова
СЕРГЕЕВ Александр Михайлович	Президент РАН
СЕЧИН Игорь Иванович	Главный исполнительный директор ПАО «Нефтяная компания „Роснефть“»
СИЛУАНОВ Антон Германович	Министр финансов Российской Федерации
СИМОНЬЯН Маргарита Симоновна	Главный редактор телеканала RT и МИА «Россия сегодня»
СКВОРЦОВА Вероника Игоревна	Руководитель ФМБА России
СМИРНОВ Александр Юрьевич	Начальник Управления Президента Российской Федерации по общественным связям и коммуникациям
СОБЯНИН Сергей Семенович	Мэр Москвы
ТОКАРЕВ Николай Петрович	Президент ПАО «Транснефть»
ТРАВНИКОВ Андрей Александрович	Губернатор Новосибирской области
ТРУБНИКОВ Григорий Владимирович	Директор Объединенного института ядерных исследований
ФАЛЬКОВ Валерий Николаевич	Министр науки и высшего образования Российской Федерации
ХЛУНОВ Александр Витальевич	Генеральный директор РНФ
ЧЕМЕЗОВ Сергей Викторович	Генеральный директор ГК «Ростех»
ЧУПШЕВА Светлана Витальевна	Генеральный директор АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов»
ШАДАЕВ Максут Игоревич	Министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
ШМЕЛЕВА Елена Владимировна	Руководитель образовательного фонда «Талант и успех»
ШОХИН Александр Николаевич	Председатель Национального совета при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям
ШУВАЛОВ Игорь Иванович	Председатель ВЭБ.РФ
ЭРНСТ Константин Львович	Генеральный директор АО «Первый канал»

20 фактов о российской науке в 21 году

Целеполагание

ФАКТ 1. НАУКА В РОССИИ ОПРЕДЕЛЕНА ОДНИМ ИЗ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

7 вызовов, 7 приоритетов определяет Стратегия научно-технологического развития, ключевой стратегический документ государства наряду со Стратегией национальной безопасности.

5 основных направлений государственной политики:

- кадры и человеческий капитал;
- инфраструктура и среда;
- взаимодействие и кооперация;
- управление и инвестиции;
- сотрудничество и интеграция.

ФАКТ 2. РЕСУРСЫ КОНЦЕНТРИРУЮТСЯ НА МАСШТАБНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТАХ ПО ПРИОРИТЕТАМ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

147 619 226 118 рублей составили фактические расходы на прикладные научные исследования и разработки в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы».

>26 млрд рублей из федерального бюджета будут направлены на развитие науки и технологий для сельского хозяйства в рамках реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы.

Свыше 111 млрд рублей – на развитие генетических технологий в рамках соответствующей ФНТП в период с 2019 по 2027 год.

132 млрд рублей составит бюджетное финансирование **Федеральной научно-технической программы развития синхротронных и нейтронных исследований** и исследовательской инфраструктуры на 2019–2027 год.

ФАКТ 3. ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ НАУЧНОЙ КАРЬЕРЫ В РОССИИ РАСТЕТ

Каждый десятый студент в стране готов выбрать научную карьеру.

Почти **две трети** взрослого населения страны готовы поддержать своих детей, решивших связать жизнь с наукой. **С 2016 года число таких людей увеличилось почти вдвое.**

Кадры и человеческий капитал

ФАКТ 4. РОССИЙСКАЯ НАУКА – ОДНА ИЗ САМЫХ МОЛОДЫХ В МИРЕ

44,3% российских исследователей моложе 40 лет, за 20 лет **их доля выросла более чем в 1,5 раза:** в 2000 году этот показатель составлял 26,2%.

46 лет – средний возраст исследователей в России.

ФАКТ 5. РОССИЙСКИЕ ШКОЛЬНИКИ РЕГУЛЯРНО ПОБЕЖДАЮТ НА МЕЖДУНАРОДНЫХ ОЛИМПИАДАХ

28 золотых и серебряных медалей на международных олимпиадах завоевали российские школьники в 2020 году.

В 2021 году российские школьники **выиграли все международные олимпиады** по естественным наукам: физике, химии, биологии, математике, информатике.

**ФАКТ 6. В СТРАНЕ СОЗДАНА
РАЗВИТАЯ СЕТЬ АДРЕСНОЙ
ПОДДЕРЖКИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
И РАЗВИТИЯ ИХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

120 молодежных лабораторий
созданы в НОЦ в 2021 году.

27 000 молодых ученых
поддержано программами РНФ.

1324 жилищных сертификата
выдано молодым ученым с 2014 года.

**ФАКТ 7. В РОССИИ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ УДЕЛЯЕТСЯ РАННЕМУ
ВЫЯВЛЕНИЮ, РАЗВИТИЮ И ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПОДДЕРЖКЕ ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖИ**

183 детских технопарка «Кванториум».

Около 800 детей ежемесячно проходят обучение
в «Сириусе».

>1 000 000 учащихся участвует в Российском
движении школьников.

>150 000 семей охватил проект «Большая
перемена».

**ФАКТ 8. ПО ВСЕЙ СТРАНЕ СОЗДАНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ЦЕНТРЫ
И ЛАБОРАТОРИИ**

>120 крупных
междисциплинарных
исследовательских центров (ФИЦ).

2 национальных исследовательских
центра (НИЦ).

17 научных центров мирового
уровня (НЦМУ).

15 научно-образовательных
центров мирового уровня (НОЦ).

11 региональных научно-
образовательных математических
центров (НОМЦ).

21 центр компетенций
Национальной технологической
инициативы (НТИ).

ФАКТ 9. РЕАЛИЗУЮТСЯ КРУПНЕЙШИЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ПРОЕКТЫ

7 объектов класса мегасайенс уже
строятся или проектируются.

644 центра коллективного
пользования (ЦКП).

392 уникальные научные
установки.

43 государственных научных
центра (ГНЦ).

80 инженеринговых центров.

34 судна составляют
научный флот РАН.

13 наукоградов.

2 новых научно-исследовательских
судна неограниченного района плавания
построят к 2024 году в рамках национального
проекта «Наука и университеты».



ФАКТ 10. РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ РАБОТАЮТ НА СОВРЕМЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ

Стоимость машин и оборудования, используемых для проведения исследований и разработок в России, **за последние 20 лет увеличилась в 2,3 раза** и в 2020 году составила **более 1 трлн рублей**; возраст почти **40% оборудования не превышает 5 лет**.

Техновооруженность российских ученых **за 2000–2020 годы увеличилась в 2,8 раза**. Стоимость машин и оборудования в расчете на одного исследователя **составляет более 1 млн рублей**.

ФАКТ 11. ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ РОЛЬ В РАЗВИТИИ НАУКИ СТАЛИ ИГРАТЬ ВУЗЫ

Увеличилась заметность университетской науки: созданы **2 университета с особым статусом, 10 федеральных университетов, 29 национальных исследовательских университетов**.

100 000 000 рублей получили 106 университетов по программе «Приоритет-2030». Из них 45 определены получателями специальной части гранта – до 1 млрд рублей в год.

21 университет принял участие в программе повышения конкурентоспособности российских университетов «Проект 5–100».

Почти в 3 раза выросло число организаций высшего образования, выполняющих ИиР, с 2000 года (сейчас – 969, в 2000 году – 390).

Взаимодействие и кооперация

ФАКТ 12. РАЗВИВАЕТСЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ЧТО ПРИВОДИТ К СОЗДАНИЮ НОВЫХ КОЛЛАБОРАЦИЙ МЕЖДУ ВУЗАМИ И НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

>100 университетов и научных центров создали 19 консорциумов для участия в программе «Приоритет-2030».

В реализации программ **деятельности 15 НОЦ** принимают участие 131 вуз, 129 научных организаций и 275 организаций реального сектора экономики.

ФАКТ 13. ОДНОВРЕМЕННО РАЗВИВАЮТСЯ И КООПЕРАЦИОННЫЕ СВЯЗИ НАУКИ И БИЗНЕСА

Объем выручки от реализации высокотехнологичной продукции – **880 млрд рублей** – превысил в 14 раз вложения государства в поддержку высокотехнологичных производств (60 млрд рублей в рамках реализации Постановления Правительства РФ № 218). Одновременно было создано более **8,5 тысячи рабочих мест**.

НТИ концентрируется на 10 перспективных глобальных рынках:

- Аэронет;
- Автонет;
- Маринет;
- Нейронет;
- Хелснет;
- Фуднет;
- Энерджинет;
- Технет;
- Сэйфнет;
- Финнет.

ФАКТ 14. КРУПНЕЙШИЕ КОМПАНИИ И КОРПОРАЦИИ ЗАИНТЕРЕСОВАНЫ В РАЗВИТИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

В целях развития отдельных высокотехнологичных направлений Правительство РФ подписало соглашения с крупнейшими компаниями и корпорациями:

- Росатом;
- РЖД;
- Ростех;
- Роскосмос;
- Россети;
- Ростелеком;
- Сбер;
- РФПИ;
- Роснефть;

ФАКТ 15. ОКАЗЫВАЕТСЯ ПОДДЕРЖКА СОЗДАНИЮ И РАЗВИТИЮ НАУЧНЫХ СТАРТАПОВ

>8000 стартапов запущено при поддержке Фонда содействия инновациям.

За 27 лет работы Фондом:
 >230 000 рассмотрено заявок;
 >36 000 поддержано проектов;
 >21 000 поддержано молодых ученых.

3153 компании зарегистрировано в реестре участников проекта «Сколково».



Управление и инвестиции

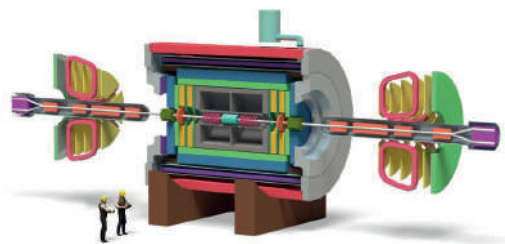
ФАКТ 16. РОССИЯ ВХОДИТ В ДЕСЯТКУ МИРОВЫХ ЛИДЕРОВ ПО МАСШТАБАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

4175 организаций, выполняющих исследования и разработки.

6-е место по численности исследователей (в эквиваленте полной занятости, по данным ОЭСР).

4-е место по численности персонала, задействованного в исследованиях и разработках (в эквиваленте полной занятости, по данным ОЭСР).

9-е место в мире по объему внутренних затрат на исследования и разработки.



ФАКТ 19. РОССИЯ – УЧАСТНИЦА КРУПНЕЙШИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

9,09% стоимости ИТЭР и **10%** стоимости Большого адронного коллайдера ЦЕРН финансирует Россия.

Россия участвует в создании Европейского центра по исследованию ионов и антипротонов (FAIR) и **внесла в строительство 17,34% от общего вклада.**

Всего РФ поддержала и **участвует в развитии 5 крупных международных научно-исследовательских центров** и перечисляет взносы еще в 5 международных научных организаций.

ФАКТ 17. СТАБИЛЬНО РАСТЕТ ФИНАНСИРОВАНИЕ НАУКИ

За последние 20 лет **затраты на исследования и разработки** в России **выросли в 2 раза** (в постоянных ценах) и в 2020 году составили почти 1,2 трлн руб. (в действующих ценах).

Почти **в 3 раза** за последние 20 лет выросли затраты на фундаментальные исследования (в постоянных ценах).

Сотрудничество и интеграция

ФАКТ 18. РОССИЯ АКТИВНО РАЗВИВАЕТ МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

73 конкурса совместных исследовательских проектов проведено в 2014–2021 годах. Поддержано **435 проектов**, из которых наибольшее количество — с научно-исследовательскими организациями и университетами Германии, Франции, Китая, Великобритании, Индии. Общий объем бюджетного финансирования составил **7734,59 млн рублей.**

ФАКТ 20. РАСТЕТ РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОМ ПОТОКЕ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

10-е место в мире страна занимает по числу статей в научных журналах, индексируемых в Web of Science, в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития страны (в 2016 году — 12-е место).

Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе Web of Science, **увеличилось в 2,7 раза**, в базе Scopus — **в 3,6 раза.**

В 8,5 раза выросло число высокоцитируемых публикаций ученых за 2000–2020 годы в научных изданиях, индексируемых в Scopus.

1281 раз была процитирована статья А.В. Гасникова и Д.А. Ковалева (МФИ и ИППИ РАН) в области компьютерных наук, вышедшая в журнале Computer Research and Modeling в 2018 году.

20 лет до 21 года

2021 год — Год науки и технологий в Российской Федерации. Что это означает и в чем смысл? Неужели наука и задачи технологического прогресса имели раньше и будут иметь в дальнейшем меньшее значение? Конечно, нет.

Год науки и технологий не выбивается из новейшей истории России, а является логичным и естественным итогом двадцатилетней государственной политики в области развития страны. Это экзамен на стратегическую зрелость российского государства, ведь без научно-технического прогресса невозможно развитие никаких других областей, а технологическое лидерство призвано стать основой нашего достойного будущего.

И Россия такой экзамен сдала. 1990-е годы многие считают периодом упадка науки и индустрии. Исследовательские институты сидели без финансирования, ученые уходили из профессии или уезжали за рубеж. Махровым цветом расцвела лженаука, которой нечего было противопоставить: тиражи научно-популярных книг и журналов упали в сотни, а то и в тысячи раз.

2000-е годы ознаменовались реализацией осмысленной, системной политики в области науки и технологий, которая позволила сначала остановить падение, сохранить компетенции и систему производства новых знаний, а потом стала основой для объективно заметного качественного скачка в данной сфере в следующее десятилетие.



«Одна из важных задач Года науки и технологий — привлечь внимание талантливой молодежи к сфере исследований и разработок, показать возможности для самореализации в науке, продемонстрировать востребованность профессии ученого и перспективы исследовательской карьеры в нашей стране. Наука должна стать точкой притяжения лучших кадров».

Валерий Фальков, министр науки и высшего образования
Российской Федерации

Ключевая ценность — человеческий капитал

Российская наука молодеет. 44,3% российских исследователей сегодня моложе 40 лет, а их доля за 20 лет выросла более чем в 1,5 раза — в 2000 году этот показатель составлял 26,2%. И это ключевой индикатор развития сферы, потому что будущие прорывы в науке и технологиях — дело молодых ученых, коллективов, лабораторий, которые начинают работать прямо сейчас. Конечно, научные школы и традиции очень важны, но новые направления будет развивать талантливая молодежь.

На сегодняшний день сложилась работающая система поддержки молодых ученых — это и специальные стипендии, и проектное финансирование, и многочисленные конкурсы инициативных проектов, научных групп, научных лабораторий мирового уровня, и программа улучшения жилищных условий.

Трек поддержки начинается со стипендий и грантов Президента России для поддержки лиц, проявивших выдающиеся способности, студентов, аспирантов, адъюнктов, слушателей и курсантов образовательных учреждений. Потом молодой ученый имеет возможность подать на программу «Мой первый грант», и далее в случае успеха молодой исследователь попадает в канву получения новых грантов, причем некоторые меры поддержки, такие как гранты Президентской программы исследовательских проектов РНФ, позволяют молодым ученым сформировать собственные научные коллективы и лаборатории. В конкурсе новых молодежных научных групп поддержку

экспертного совета в 2021 году нашли 318 проектов. Всего с 2017 года в рамках этого конкурса Президентской программы Российский научный фонд поддержал около 1,7 тысячи проектов под руководством молодых исследователей. Созданием молодежных лабораторий также занимается Минобрнауки России. В рамках нацпроекта «Наука и университеты» только в 2021 году создано 120 молодежных лабораторий на базе НОЦ. Возраст руководителей лабораторий не превышает 39 лет, а доля молодых ученых среди их сотрудников – более 60%. Быстрая возможность открытия новой темы и формирования новой научной группы качественно отличает Россию от многих стран мира.

Кроме грантовой поддержки развернуты инструменты социальной политики: так, Минобрнауки России продолжает

программу выдачи жилищных сертификатов молодым ученым. С 2014 года их получили 1324 человека. В Московской области работает программа льготной ипотеки для наиболее востребованных молодых ученых и уникальных специалистов.

Самые успешные молодые ученые могут претендовать на премию Президента РФ, которая стала индикатором наиболее прорывных направлений развития науки. Важно, что крупные отечественные компании также учредили собственные премии для выдающихся российских ученых. Так, в Год науки и технологий Сбербанк объявил об учреждении собственной научной премии для исследователей в объеме 60 млн рублей по трем номинациям: «Физический мир», «Науки о жизни» и «Цифровая вселенная». Первые лауреаты премии будут объявлены уже в марте 2022 года.



«Изначально я собиралась подавать заявку в РФФИ на основной конкурс, но потом увидела на сайте объявление о конкурсе „Мой первый грант“ и с удовольствием переключилась на него. Для молодых научных сотрудников, которые ранее участвовали в грантах в качестве исполнителей, но не руководителей, это замечательная возможность попробовать себя в новой роли».

Светлана Малютина, заместитель директора Центра языка и мозга ВШЭ



«На Западе даже близко такого нет. Молодому ученому моего формата получить там грант на проверку своих идей абсолютно невозможно. Когда мы с зарубежными коллегами начинаем сравнивать наши финансовые возможности, то оказывается, что россияне сильно выигрывают».

Евгений Хайдуков, заведующий лабораторией лазерной биомедицины ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, получивший в 2021 году премию Президента РФ за открытие наночастиц, которые позволяют преобразовывать инфракрасный свет в обычный, что дает возможность «видеть» живой организм насквозь

Дорога в науку сегодня начинается со школы

Программы дополнительного образования, кружки и тематические олимпиады привлекают одаренных ребят. Образовательный центр «Сириус», созданный по инициативе Президента РФ в 2015 году, масштабная сеть из 183 детских технопарков «Кванториум» в 84 регионах страны содействуют научному и техническому развитию детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи, внедряя эффективные модели образования, доступные для тиражирования во всех регионах.

Наряду с новыми формами работы со школьниками, в тесной связке с ведущими вузами и активными учителями развивается олимпиадное движение. Ежегодно команды российских школьников успешно участвуют во множестве международных

олимпиад, в том числе по астрономии и астрофизике, биологии, географии, информатике, математике, физике, химии и естественно-научной олимпиаде юниоров. В 2021 году на международных химической и физической олимпиадах российские сборные и все их участники в индивидуальном зачете завоевали золотые медали. В самом престижном командном студенческом соревновании по программированию в мире (ТСРС) уже девять лет подряд (с 2012 года) ни одна страна не может оспорить лидерские позиции России.

Благодаря мерам поддержки и росту авторитета научного труда две трети взрослого населения России готовы поддержать своих детей, решивших связать жизнь с наукой, причем с 2016 года число таких людей увеличилось почти вдвое.



«В этом году я принимала участие в „Лаборатории РДШ“. Это место, где каждый может проявить себя, развиваться в различных сферах, находить новых друзей. И сбор в „Артеке“, на слете „Лаборатории РДШ“ — это одно из крупных мероприятий нашей страны, где множество школьников из разных уголков России собрались в одном уютном месте и начинают работать сообща».

Юлия Вырлан, ученица МОУ «СОШ № 1», г. Котлас



«Я интересуюсь наукой (а в большей степени и робототехникой), потому что сам процесс проектной деятельности и работы над проектами приносит мне огромное удовольствие. Когда я посетил кружок робототехники в своем городе четыре года назад и изучил азы, попробовал воплотить в жизнь свои самые смелые идеи, я сразу понял, что это увлечение задаст вектор всей моей будущей жизни».

Алексей Лашиков, ученик МБОУ СОШ № 19, г. Новочеркасск

«Молодые люди проявляют большой интерес к развитию науки и технологий в России. Ребята объединяются в сообщества и делают открытия. Государству важно поддерживать их в стремлении продвигать науку вперед. Летом 2021 года Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) и АНО „Национальные приоритеты“ организовали масштабный сбор идей со стороны молодежи для включения в национальные проекты. Мы получили более 15 тысяч предложений, которые проанализировали и передали для дальнейшей проработки. Ребята показали свою заинтересованность в нацпроекте „Наука и университеты“. Среди прозвучавших предложений — внедрение программы „Стартап как диплом“ в российских вузах, создание программы поддержки стажеров-студентов и молодых ученых в научных лабораториях, увеличение размера стипендий студентов до уровня прожиточного минимума. Одной из инициатив стало расширение научно-популярного проекта Science Slam, одного из лучших офлайн-проектов, направленных на популяризацию науки в Российской Федерации».

Ксения Разуваева, руководитель Федерального агентства по делам молодежи



«Этот год помог всем нам обратить пристальное внимание на важность расширения кругозора с использованием передовых научных открытий и знаний. **Технологии позволяют обеспечить равные возможности в получении образования и развитии талантов любому ребенку, где бы он ни жил.** Школьникам становятся доступны лекции лучших учителей, дополнительные материалы по предметам, которые их особенно увлекают. Появляется все больше „Точек роста“, „Кванториумов“, „IT-Кубов“, кружков и секций самой разной направленности – и вся эта инфраструктура помогает и поддерживает интерес ребят к научным знаниям. Особенно мне бы хотелось отметить развитие российской педагогической науки. Имея глубокие исторические традиции, она динамично развивается и в настоящее время стала серьезным подспорьем для всей системы образования. Рекомендации ученых позволяют нам корректировать школьные образовательные программы, совершенствовать методики обучения и воспитания, переосмысливать и улучшать программы повышения квалификации работников образования».

Сергей Кравцов, министр просвещения Российской Федерации



«В России очень развитая система олимпиад, система подготовки в математических школах. В отдельных регионах встречаются прекрасные тренеры, выучившие множество талантливых детей. У нас, например, была Ольга Сергеевна Нечаева. Кроме работы с ней мне помогли системы выездных школ, многочисленные олимпиады. **Дети, вливающиеся в это движение, потом достигают невероятных научных результатов, успешно работают в современных высокотехнологичных компаниях**, что позволяет нашей стране лидировать во многих сферах производства».

Матвей Исупов, золотой медалист 62-й Международной математической олимпиады 2021 года



«Конечно, наш успех на международных олимпиадах 2021 года – это не просто везение. Такое „везение“ от многого зависит. Прежде всего это наша система базового образования, которая хороша и обладает качественной преемственностью. **Международные школьные олимпиады отражают мировые тенденции в образовании, и победы в них зависят от того, насколько наша образовательная система вписывается в эти тренды.** У нас есть главное: традиции, четкая структура и системность».

Михаил Мокринский, член Общественного совета при Минпросвещения, директор школы «Летово»



«Международный чемпионат по ракетостроению – **это масштабные и грандиозные соревнования, куда приезжают участники из 17 стран.** Непонятно, кто как подготовит команды, у кого в этом году будут круче модели. Участников было чуть меньше двухсот, это было сложно. Во время конкурса ракета летит, и максимум три минуты судьи следят за ней, оценивают. Выбираются несколько человек, у некоторых по три максимальных балла, они попадают в следующие туры, fly-off, где меняется количество времени, которое можно налетать. На каждого участника выделяются два-три судьи, и они уже наблюдают за ракетой до конца».

Максим Латкин, г. Челябинск, победитель международного чемпионата по ракетостроению в 2021 году

Дорогу молодым!

Проекты поддержки талантливой молодежи

За последние годы в России создано множество проектов, направленных на выявление, развитие и дальнейшую профессиональную ориентацию талантливой молодежи.

Российское движение школьников

Общероссийская общественно-государственная детско-юношеская организация, созданная 29 октября 2015 года указом Президента РФ. Один из ее наиболее перспективных проектов — «РДШ-Наука», в рамках которого учащиеся взаимодействуют с ведущими российскими инновационными компаниями и университетами.

Образовательный центр «Сириус»

В 2015 году фонд «Талант и успех» учредил образовательный центр «Сириус», который по инициативе Президента РФ был размещен в Сочи на базе олимпийской инфраструктуры. Цель работы «Сириуса» — раннее выявление, развитие и дальнейшая профессиональная поддержка детей, проявивших выдающиеся способности в области искусства, спорта, естественно-научных дисциплин, а также добившихся успеха в техническом творчестве. Ежемесячно на протяжении всего года в центр приезжают 800 детей в возрасте 10–17 лет из всех регионов России. Сейчас на базе «Сириуса» создан университет, оснащенный самым современным оборудованием. Кроме того, «Сириус» является оператором программы грантов Президента РФ, направленной на поддержку лиц, проявивших выдающиеся



«За последние годы многое было сделано для того, чтобы молодые амбициозные люди смогли реализовать себя в науке. И сегодня мы видим впечатляющие результаты: почти половина исследователей в России моложе 40 лет. Они не боятся брать на себя ответственность за формирование собственных коллективов, берутся за решение масштабных задач. Одна из целей Года науки и технологий — познакомить граждан нашей страны с настоящими героями современности — учеными и инженерами, технологическими предпринимателями, которые стараются сделать жизнь наших граждан лучше: предлагают нетривиальные решения в области медицины и биотехнологий, энергетики и транспорта, строительства и новых материалов».

Денис Секиринский, заместитель начальника Управления Президента Российской Федерации по научно-образовательной политике

ся способности и поступивших на очное обучение в учебное заведение. Центр содействует профессиональному развитию и трудоустройству получателей грантов, проводит для них мероприятия по профориентации и встречи с работодателями.

Президентские стипендии и гранты для молодых ученых и исследователей

В России есть масштабный комплекс мер, направленный на оказание финансовой и профессиональной поддержки молодых исследователей. По программе президентских грантов ежегодно выпла-

чивается 400 грантов кандидатам наук в размере 600 тысяч рублей и 60 грантов докторам наук в размере 1 млн рублей. Поддержку могут получить кандидаты наук до 35 лет и доктора наук до 40 лет. В свою очередь, аспирантам доступна целая линейка мер поддержки со стороны Президента и Правительства РФ, а также именные стипендии. Стипендии и гранты Президента России направлены на стимулирование молодых кандидатов и докторов наук, а также аспирантов и молодых ученых на проведение исследований и разработок, отличающихся значительной научной новизной и серьезным вкладом в развитие науки и техники.



Президентская программа исследовательских проектов РНФ

Программа содействует формированию в России передового сектора фундаментальных и поисковых исследований, которые пользуются мировым признанием, а также развитию кадрового потенциала отечественной науки и наиболее полному использованию интеллектуального потенциала нации.

Конкурс инициативных проектов молодых ученых

Направлен на закрепление молодежи в научно-образовательной сфере, оказание адресной помощи молодым талантливым исследователям в начале их карьеры и стимулирование научной мобильности.

Конкурс научных групп под руководством молодых ученых

Служит развитию карьеры молодых исследователей, расширению горизонтов планирования их научной работы и формированию команд, которые впоследствии могут стать основой для новых научных отделов и лабораторий.

Конкурс научных лабораторий мирового уровня

Нацелен на формирование научных и технологических заделов, обеспечивающих экономический рост и социальное развитие России.

Конкурс исследований на базе существующей научной инфраструктуры мирового уровня

Призван повысить открытость научной инфраструктуры и эффективность ее использования для получения на этой основе результатов мирового уровня.

«Россия — страна возможностей»

Платформа, которая объединяет проекты, направленные на раннюю профориентацию и популяризацию науки среди школьников и студентов, в частности конкурс «Большая перемена» и аналогичный проект для студентов «Твой ход», а также центры оценки и развития компетенций для студентов, благодаря которым учащиеся получают информацию о вакансиях и стажировках напрямую от работодателей. Главная цель конкурса «Большая перемена» — дать каждому школьнику или студенту колледжа возможность найти свои сильные стороны и раскрыть таланты. В 2020 году в конкурсе приняли участие более 1 млн старшеклассников, в 2021-м наряду со старшеклассниками соревновались и ученики 5–7-х классов. «Твой ход» — всероссийский конкурс для студентов, которые хотят испытать себя в самых разных областях — от творчества до экологии. От аналогичных проектов для студенчества «Твой ход» отличается сильная практико-ориентированная и развивающая часть.



«Президентская платформа „Россия — страна возможностей“ реализует уже 26 конкурсов, проектов и олимпиад. За три года работы платформы участниками ее проектов стали 8 млн человек из всех регионов России и 150 стран мира. В 2021 году, объявленном Президентом РФ Годом науки и технологий, многие наши проекты добавили новые тематические направления. Все они реализуются в рамках плана основных мероприятий по проведению в России Года науки и технологий».

Алексей Комиссаров, генеральный директор автономной некоммерческой организации «Россия — страна возможностей»

Отдельно стоит отметить Всероссийский просветительский проект «Моя страна — моя Россия» — яркий пример, когда инициатива, рожденная в гражданском обществе, получила широкое тиражирование в регионах среди молодежи, нашла поддержку органов государственной власти, местного самоуправления и экспертного сообщества. В 2021 году основными направлениями конкурса стали наука, технологии и космос.

Лидеры науки

Начиная с 2020 года в рамках Всероссийского конкурса «Лидеры России» выделен трек «Наука». Его цель — сформировать сообщество лидеров научно-технологического развития, разделяющих общие ценности и готовых брать на себя ответственность за научно-технологическое развитие страны. За два года участие в треке «Наука» приняли около 30 тысяч человек. Министерство науки и высшего образования постоянно проводит мероприятия, направленные на развитие управленческих компетенций у руководителей научных и образовательных организаций. В частности, за последние пять лет совместно с МШУ «Сколково» были реализованы образовательные программы «Школа ректоров», «Лидеры научно-технологического прорыва», «Проблематика создания опорных университетов в контексте развития региона», «Школа управления исследовательскими программами». По итогам обучения участники, успешно прошедшие все этапы отбора, зачисляются в резерв руководящих кадров.

Популяризация науки в России

Интерес к научным исследованиям и разработкам в стране постоянно растет. Согласно опросу ВЦИОМ, 82% респондентов доверяют российским ученым; повсеместно появляются книги, журналы и интернет-проекты соответствующей направленности. Если в 2006 году на фестивале НАУКА 0+, проводимом МГУ им. М.В. Ломоносова, было всего 20 тысяч посетителей, то в последние годы счет идет на миллионы.

Качественный скачок произошел в начале 2000-х годов — именно тогда появились совершенно новые явления и форматы. В частности, был создан отдел науки «Полит.ру», и благодаря ему начал возрождаться жанр научно-популярных публичных лекций. Разговор о науке, впервые получивший продюсерскую поддержку, лег в основу ряда медиапроектов. Инициативу подхватили профессиональные отделы науки «Газеты.ру» и «Ленты.ру», фонд «Династия» запустил сайт «Элементы.ру».

Вскоре сформировалась установка на сочетание научной журналистики с возможностью прямого диалога ученых и экспертов с аудиторией. Научное сообщество получило свой голос — появились отдел науки «Русского репортера» (и его преемник — журнал «Кот Шредингера»), газета «Троицкий вариант — Наука». Итогом этого процесса стало триумфальное возвращение науки на одно из центральных мест общественной коммуникации.

Одним из важных элементов новой инфраструктуры научной популяризации стала премия «Просветитель», вручаемая авторам научно-популярных книг (а впоследствии и онлайн-проектов), которая подарила стране плеяду самобытных писателей и фактически сформировала запрос на качественный просветительский контент.

В 2010 году открылся научно-популярный онлайн-ресурс «Антропогенез.ру». Первоначально посвященный проблемам происхождения и эволюции человека, со временем он пополнился другими темами и инициативами. В процесс включились и государственные институты развития. Еще в начале 2010-х годов Политехнический музей при поддержке Роснано превратился в одну из центральных площадок популяризации науки в России: в музее регулярно проводились публичные лекции и дискуссии, появились новые игровые формы популяризации науки — российская версия мирового формата Science Slam и «Научные бои» (второй формат музей реализовал совместно с партнерами). Известность отечественных проектов, рожденных на стыке искусства и науки (Art & Science), постоянно росла.

Начали работу Всероссийские фестивали науки уровня «0+» — сетевой проект, содержание и качество которого





«Одной из главных целей проведения тематического Года науки и технологий в России была популяризация науки. Мероприятия и медиапроекты, запущенные в рамках Года науки, помогали заинтересовать молодежь исследовательской деятельностью и рассказать широкой общественности о существующих достижениях в области науки и технологий. Надеемся, что проведенная работа продолжит приносить свои плоды и после завершения тематического года: все больше учащих-ся начнут выбирать карьеру ученого в качестве профессии, и как можно большее количество человек убедится, что интересоваться наукой не только полезно, но и перспективно».

София Малявина, генеральный директор
АНО «Национальные приоритеты»



во многом определялись точкой проведения. В ряде крупных центров — Новосибирске, Нижнем Новгороде и др. — проводились также и региональные фестивали. Вскоре к ним добавились фестивали науки, организованные Информационными центрами по атомной энергии, которые позволили привлечь внимание к атомной проблематике в регионах присутствия.

В 2014 году впервые прошел молодежный форум «Наука будущего — наука молодых». Мероприятие стало ежегодным. Проводится в различных городах России и способствует развитию образовательных и научных связей между поколениями ученых, объединяя на одной площадке ведущих экспертов, работающих в различных областях науки, а также аспирантов и студентов.



Всероссийский фестиваль науки НАУКА 0+

Самый крупный фестиваль науки не только в России, но и в Европе, в 2021 году его мероприятия очно или онлайн посетили 17 млн человек. В этот раз фестиваль был посвящен темам месяцев Года науки и технологий, выдающиеся отечественные и зарубежные ученые выступали с лекциями и мастер-классами на 500 площадках, было проведено около 10 тысяч мероприятий. Кроме того, вышел **специальный номер научно-популярного журнала «Кот Шредингера»**, который выпускается при поддержке Минобрнауки России, прошли тематические классные часы, которые очень помогли учителям со всей страны, и записаны подкасты, посвященные Году науки и технологий.

Молодежный научный форум

«Наука будущего — наука молодых»

Крупнейшее мультидисциплинарное научное мероприятие, организуемое Минобрнауки России с 2014 года на базе ведущих отечественных университетов. Площадками для его проведения в разные годы становились вузы Санкт-Петербурга, Севастополя, Казани, Нижнего Новгорода, Сочи, Москвы. Главная задача форума — популяризация представления молодежи о науке как о важном ресурсе для развития российского общества и одной из самых перспективных траекторий для самореализации. Мероприятие дает возможность профессионального общения с ведущими мировыми учеными из 25 стран, в том числе с лауреатами Нобелевской и Филдсовской премий. Традиционно в ходе форума проводится финал Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ.

Российское общество «Знание»

Общественная некоммерческая организация, ведущая просветительскую работу в регионах, а также занимающаяся формированием интеллектуального контента, организацией и проведением бесплатных лекций, разнообразных мероприятий в сфере воспитания, социальной поддержки и социальной защиты обучающихся и воспитанников образовательных учреждений и людей пожилого возраста. Сегодня эта организация объединяет десятки тысяч представителей российской интеллигенции. Региональные отделения общества «Знание» действуют в 85 субъектах Российской Федерации — республиках, краях и областях.

В 2015 году Министерство науки и высшего образования при поддержке РАН и МГУ учредило премию «За верность науке». В том же году открылся Образовательный центр «Сириус», активно вовлекающий представителей сообщества просветителей в работу с талантливыми школьниками. Прошел первый Фестиваль актуального научного кино (ФАНК).

В середине 2010-х годов Российская венчурная компания создала «Коммуникационную лабораторию», целью которой стало развитие научной коммуникации как сферы деятельности, общей для научных и образовательных учреждений, бизнес-сообщества и медиа. В связке с «Коммуникационной лабораторией» РВК запустила медиапремию Tech in Media. Под влиянием этого проекта сформировались и стали относительно массовым явлением пресс-службы научных и образовательных организаций.

Фонд «Династия» к тому времени закрылся, но на смену ему пришли «Эволюция» и «Траектория» — просветительские фонды, поддерживающие разные форматы популяризации науки, включая информационный, методический и образовательный. Появилась и новая форма самоорганизации сообщества — Слеты просветителей.

Важность выстраивания диалога между наукой и обществом была обозначена в принятой в 2016 году Стратегии научно-технологического развития, которая закрепила значимость популяризации науки на уровне государственного стратегического планирования.



В том же году была создана Ассоциация коммуникаторов в сфере образования и науки (АКСОН), объединившая часть сообщества популяризаторов науки и проводящая съезды и другие мероприятия. Уже несколько лет ассоциация совместно с РВК в рамках проекта «Коммуникационная лаборатория» награждает специалистов в области научной коммуникации.

В 2017 году появилась «Открытая лабораторная» — мероприятие по проверке научной грамотности. Переосмысленная версия действующего с середины 2000-х «Тотального диктанта», эта акция проводится одновременно на множестве площадок при поддержке ученых, обсуждающих с участниками ответы на заданные во время тестирования вопросы.



В целом в 2010-х годах отмечался явный рост интереса к гражданской науке — волонтерскому вовлечению непрофессионалов в помощь исследованиям, проводимым учеными. В 2020 году АКСОН при поддержке Фонда президентских грантов запустила проект «Люди науки», призванный стать хабом для коммуникации научных организаций и волонтеров.

В мае 2021 года серией мероприятий по всей стране было возрождено легендарное общество «Знание». Это стало результатом выполнения поручения В.В. Путина по итогам апрельского послания Федеральному собранию.

2021 год стал Годом науки и технологий — к нему было приурочено множество мероприятий, позволивших вывести авторитет и популярность науки на новый уровень.



Политехнический музей

Один из старейших мировых музеев науки и технологий. Сейчас историческое здание музея, построенное почти полтора века назад, в 1872 году, на Новой площади в Москве, закрыто на реконструкцию, но вскоре его двери снова откроются. Теперь это не только коллекция экспонатов, лекции и экскурсии, но и открытая площадка для научных дискуссий, творческих экспериментов, образовательных проектов и интеллектуальных начинаний. «Университет детей» — место встречи современных ученых и специалистов в разных областях науки с детьми и подростками 7–14 лет. Ежегодно проводятся Фестиваль актуального научного кино 360° и фестиваль науки, искусства и технологий «Политех».

Проект «Я в науке»

Калейдоскоп автобиографических историй ученых, которые работают в разных уголках страны, но которых объединяет искренняя любовь к науке; это популяризация значимых результатов в области науки, технологий и инноваций, достижений выдающихся исследователей и изобретателей. За три года в проекте приняло участие около 700 молодых ученых и аспирантов со всей страны. Реализуется Координационным советом по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте РФ по науке и образованию.

Акция «На острие науки»

Проект помог вовлечь школьников и студентов в научно-исследовательскую сферу, сформировать представление о профессии современного исследователя. На протяжении года по всей стране проходили научные лекции, посвященные тематике месяца. Организатором выступил Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте РФ по науке и образованию.

Наука становится ключевым приоритетом государства

Россия исторически является одной из мировых научных держав: отечественные научная и инженерная школы эффективно решали задачи социально-экономического развития и обеспечения безопасности страны, внесли существенный вклад в накопление человечеством научных знаний и создание передовых технологий. И в настоящее время российская наука продолжает играть важную роль как в обеспечении безопасности страны, так и в развитии мировой науки.



В 2016 году Президентом Российской Федерации В.В. Путиным утверждена Стратегия научно-технологического развития России. Она принималась в условиях, когда первенство в исследованиях и разработках, высокий темп освоения новых знаний и создания инновационной продукции стали ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик

и эффективность национальных стратегий безопасности. Стратегия определила цель и основные задачи научно-технологического развития Российской Федерации, установила принципы, приоритеты, основные направления и меры реализации государственной политики в этой области, а также ожидаемые результаты реализации стратегии, обеспечивающие устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации на долгосрочный период. Именно стратегия определила научно-технологическое развитие страны одним из главных приоритетов государственной политики, наравне с национальной безопасностью.

В Стратегии зафиксированы семь больших вызовов и семь приоритетов научно-технологического развития страны, которые должны способствовать поиску ответов на эти вызовы.

Особенности формирования государственной политики в области научно-технологического развития Российской Федерации с учетом больших вызовов определяют новую роль науки и технологий как основополагающих элементов решения многих национальных и глобальных проблем, обеспечения возможности прогнозировать происходящие в мире изменения, учитывать внутренние тенденции, ожидания и потребности российского общества, своевременно распознавать новые большие вызовы и эффективно отвечать на них.

Семь приоритетов научно-технологического развития:

1. Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.
2. Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии.
3. Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных).
4. Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.
5. Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства.
6. Обеспечение связанности территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.
7. Обеспечение возможности эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук.



«В России по инициативе В.В. Путина запущен ряд национальных проектов, один из них касается развития науки и образования. Его суть — прорыв в будущий научно-технологический мир. Человечество сегодня переходит на новый этап развития, и только наука может поддержать, улучшить качество жизни людей, сохранить приоритет традиции и суверенитет каждой отдельной страны. Основой такого прорыва является стратегия развития природоподобных технологий, переход к новому технологическому укладу. Именно их развитие может обеспечить выход из нарастающего мирового кризиса — переход к принципиально новым технологиям, основанным на принципах функционирования живой природы. Тем самым будет восстанавливаться естественный ресурсооборот природы, нарушенный человеком при создании техносферы».

Михаил Ковальчук, президент НИЦ «Курчатовский институт»



«МГУ в настоящее время перестраивает свою научно-образовательную политику, концентрируя беспрецедентные ресурсы на развитии недавно созданных междисциплинарных научно-образовательных школ (НОШ), соответствующих приоритетам Стратегии научно-технологического развития страны. **В их работу уже сегодня включены десятки факультетов, сотни научных сотрудников, тысячи молодых ученых и студентов».**

Виктор Садовничий, ректор МГУ им. М.В. Ломоносова



«Все, что мы делаем в нашей лаборатории, соотносится со Стратегией научно-технологического развития на все 100%. **Наши исследования в области онкологии — это прежде всего переход к персонализированной медицине. Мы также занимаемся генетикой долголетия, это необходимо в связи с большим вызовом, касающимся демографического перехода.** Речь идет не просто об обеспечении долгой жизни, а именно об активном долголетии. В сельском хозяйстве также важно, чтобы производство было экологически чистым и эффективным. Мы пытаемся выяснить механизмы заражения растений грибковыми инфекциями, чтобы вывести устойчивые сорта. Еще очень важна работа в области очистных сооружений, поскольку многие сбрасываемые туда компоненты трудно разлагаются».

Анна Кудрявцева, кандидат биологических наук, сотрудник Института молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых, лауреат стипендии L'Oréal-UNESCO «Для женщин в науке»



«В России очень развита нефтедобыча, но нам нужно активно развивать нефтепереработку и нефтехимию. Нужны не только катализаторы, которые мы будем закачивать под землю, чтобы добывать больше нефти более высокого качества, **нужны разработки каталитических систем и технологий, которые позволят нашей стране наладить более глубокую переработку. И это — один из больших вызовов и приоритетов Стратегии научно-технологического развития».**

Михаил Варфоломеев, заведующий кафедрой разработки и эксплуатации месторождений трудноизвлекаемых углеводородов КФУ, член Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте РФ по науке и образованию

Вехи российской политики в сфере

1992

Учрежден Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

1993

Образованы государственные научные центры (ГНЦ).

1994

Созданы Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям) и Российский гуманитарный научный фонд.

1996

Опубликована доктрина развития российской науки. Появился базовый закон «О науке и государственной научно-технической политике», регулирующий научную деятельность.

Утверждена первая федеральная научно-техническая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения».

2007

В рамках приоритетного национального проекта созданы первые федеральные университеты в Ростове-на-Дону и Красноярске.

2009

Начался пилотный проект по созданию национальных исследовательских университетов (НИУ), которые позволили обеспечить присутствие России в глобальных рейтингах университетов.

Стартовала ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

2010

Для ускоренного внедрения в производство научных разработок и развития науки по приоритетным направлениям создан Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

Учрежден Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий (Фонд «Сколково»)

Запущен проект «Мегагранты» — программа привлечения ведущих ученых в российские вузы и научные организации. Размер гранта по курсу 2010 года превышал 1,7 млн долларов.

Стартовала программа по кооперации науки и бизнеса (Постановление Правительства РФ № 218), в рамках которой выделялись субсидии производственным предприятиям, что гарантировало востребованность разработок научных центров.

2016

Президентом утверждена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, которая определила научно-технологическое развитие страны одним из приоритетов государства, наравне с национальной безопасностью.

Присоединение РГНФ к РФФИ.

Принято Постановление Правительства

РФ «О реализации Национальной технологической инициативы», в рамках которой разработаны дорожные карты развития 10 приоритетных технологических рынков и создан 21 Центр НТИ.

Утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы, направленная на обеспечение продовольственной безопасности.

2017

Принят закон «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

На встрече с В.В. Путиным участники программы «Мегагранты» предложили создать Президентскую программу исследовательских проектов. Ее запустил РНФ.

2018

Указом Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» определены национальные цели по ускорению технологического развития России.

В структуре исполнительной власти выделено Министерство науки и высшего образования, что позволило объединить потенциалы вузов и научных организаций.

научно-технологического развития

1997 

В рамках Федеральной целевой программы «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997–2000 годы» в вузах создают «центры превосходства»,

которые объединяют научную и образовательную деятельность.

2003 

Запущены важнейшие инновационные проекты государственного значения, ставшие эффективным инструментом государственно-частного партнерства.

2005 

Для развития высокотехнологичных отраслей экономики созданы особые экономические зоны (ОЭЗ).

2006 

Правительство РФ основало Российскую венчурную компанию (РВК).

2012 

В Республике Татарстан появляется особая экономическая зона технико-внедренческого типа — Иннополис. Там на базе одноименного университетского комплекса готовят кадры мирового уровня для отрасли информационных технологий.

2013 

Для поддержки фундаментальных и поисковых исследований создан Российский научный фонд (РНФ).

Проведена реформа РАН, давшая толчок для развития междисциплинарного подхода в деятельности научных организаций.

2014 

Стартовал «Проект 5–100», направленный на укрепление конкурентных позиций на глобальном рынке образовательных услуг.

2015 

Стартовала государственная программа «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 годы.

Создан Национальный исследовательский центр «Институт им. Н.Е. Жуковского».

2015 

Фонд «Талант и успех» открыл в Сочи Образовательный центр «Сириус» для одаренных детей.

2019 

Для развития высокотехнологичных направлений Правительство РФ подписало партнерские соглашения с РФПИ, Сбербанком, Роснефтью, Ростехом, Ростелекомом, Россетями, Росатомом, Роскосмосом и РЖД.

Утверждена Федеральная научно-техническая программа развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры

на 2019–2027 годы. Постановлением Правительства РФ от 19 февраля 2019 года № 162 предусмотрена реализация комплексных научно-технических программ и проектов полного инновационного цикла.

Стартовал национальный проект «Наука», в рамках которого созданы научные и научно-образовательные центры мирового уровня (НОЦ и НЦМУ).

2020 

Указом Президента РФ определены национальные цели России и установлены целевые показатели, характеризующие достижение национальных целей к 2030 году.

Запущен нацпроект «Наука и университеты».

2021 

На Совет при Президенте РФ по науке и образованию возложены функции по определению стратегических целей, задач и приоритетов научно-технологического развития России.

Создана Комиссия по научно-технологическому развитию РФ.

Подготовлена новая госпрограмма научно-технологического развития России (ГПНТР). Ее финансирование составит более 1 трлн рублей.

Пространственное развитие

Стратегическое развитие науки стало фактором территориального развития страны за счет организации точек ускоренного роста в университетах и научных центрах во всех федеральных округах. Территориями с развитым научно-техническим потенциалом сейчас уже являются не только Москва и Санкт-Петербург, а около 40 регионов: мощнейшие научные центры работают в Новосибирске, Томске, Тюмени, Татарстане и многих других, а Нижний Новгород стал Меккой IT-технологий.

«Сшивают» страну 13 наукоградов, которые стали заметными центрами развития регионов, более 120 крупных междисциплинарных исследовательских центров (ФИЦ), 43 государственных научных центра (ГНЦ), 21 центр компетенций Национальной технологической инициативы, 17 научных центров мирового уровня (НЦМУ), 15 научно-образовательных центров мирового уровня (НОЦ) и 11 научно-региональных образовательных математических центров (НОМЦ).

НОЦ, создание которых началось в 2019 году, представляют собой поддерживаемое регионами объединение учреждений высшего образования и научных организаций с компаниями, действующими в реальном секторе экономики. Для государственной поддержки отобрано 15 научно-образовательных центров мирового уровня, объединяющих 35 субъектов Российской Федерации в семи федеральных округах.

Научные центры мирового уровня были созданы в 2019 году в формате консорциумов, выполняющих исследования и раз-

работки по приоритетам научно-технологического развития. За это время появились 4 математических НЦМУ, 3 геномных НЦМУ, 10 НЦМУ по приоритетам, а 11 региональных научно-образовательных математических центров созданы во всех федеральных округах.

Национальные исследовательские центры (НИЦ) «Курчатовский институт» и «Институт им. Жуковского» не ограничены в своей деятельности столицей, а являются системообразующими научными центрами России.

За последние годы увеличилась заметность и цитируемость университетской науки, преодолен разрыв между наукой и образованием, а политика поддержки университетов позволила ускоренными темпами развивать в том числе и региональные вузы. Созданы 29 национальных исследовательских университетов (НИЦ), два университета получили особый статус (МГУ и СПбГУ), 10 федеральных университетов. Благодаря развитию университетов осуществляется координация и обеспечение крупных программ социально-экономического развития территории квалифицированными кадрами, а также научными, техническими и технологическими решениями, в том числе путем доведения результатов интеллектуальной деятельности до практического применения.

В сентябре 2021 года завершился масштабный конкурс по программе «Приоритет-2030», целью которого было создание в России к 2030 году более 100 современных университетов – центров научно-технологического и социально-экономического развития страны. Вузы, прошедшие отбор в рамках открытого публичного конкурса проектов, получают гранты в размере от 100 млн рублей, причем большая часть получателей грантов – региональные вузы.

Продолжает успешно работать запущенный еще в 2010 году уникальный проект «Мегагранты» – программа международного сотрудничества российских вузов и научных организаций с учеными мирового уровня и ведущими зарубежными научно-образовательными центрами в сферах науки, образования и инноваций. В ее рамках по всей стране создано 315 лабораторий, которыми руководят признанные ученые из 36 стран. Участниками программы в изданиях, индексируемых в базе данных Web of Science, опубликовано 7683 статьи, 1694 из которых входят в Q1, подано 747 заявок на выдачу патента, защищено 886 кандидатских и 239 докторских диссертаций. В лабораториях «мегагрантников» доля молодых ученых (до 39 лет) превышает 64%.

Развитие сети науки дало импульс развитию регионов и привело к росту научной результативности: за 20 лет количество публикаций российских ученых выросло в 8,5 раза.





«Сегодня мы определили 5 НОЦ-победителей 2021 года, объявленного Президентом России Годом науки и технологий. Это говорит о том, что поставленная Президентом задача по созданию 15 научно-образовательных центров мирового уровня, выполнена. НОЦ должны обеспечивать трансформацию экономики субъектов за счет реализации портфеля практических научно-технологических проектов, разрабатываемых в зависимости от конкретной специализации и потребностей регионов. Мы видим, что практически все центры, которые мы отобрали, являются межрегиональными. Таким образом, активизация межрегионального взаимодействия при личном участии глав субъектов должна способствовать не просто инновационному развитию субъектов, но и экономико-технологической связности территорий».

Дмитрий Чернышенко,
вице-премьер Правительства РФ



«Я с гордостью объявляю, что 35% статей по итогам поддержанных фондом проектов опубликовано в журналах первого квартиля. Это цифра, ранее недостижимая для российской науки, и мы благодарны российским ученым, которые сумели себя должным образом позиционировать в ландшафте мировой науки».

Александр Хлунов, генеральный директор Российского научного фонда



«Создание молодежных лабораторий в рамках НОЦ дало возможность не только развивать научную компоненту нашего проекта, но и пополнить ряды высококвалифицированных сотрудников, востребованных индустриальными партнерами».

Иван Никулин, директор Инжинирингового центра НИУ «БелГУ», заведующий лабораторией физико-химических методов исследования растений



«„Приоритет-2030“ — одна из самых масштабных в истории страны программ государственной поддержки университетов со всей России. Это означает, что большое количество региональных университетов получают возможность вести исследовательскую работу, привлекать в регионы молодых и перспективных ученых. 106 вузов стали полноправными участниками программы „Приоритет-2030“. Важно, что более 60% вузов — региональные. Только 28 университетов находятся в Москве и 11 — в Санкт-Петербурге».

Валерий Фальков, министр науки и высшего образования Российской Федерации



«В 2019 году было принято решение о создании в Нижегородской области одного из первых в стране научно-образовательных центров мирового уровня в рамках национального проекта „Наука и университеты“. За прошедшее время НОЦ стал одной из важнейших составляющих региональной инфраструктуры исследований и разработок. В самом начале пути были приняты решения по определению приоритетных направлений работы, в частности медицины и биотехнологий. Это помогло участникам НОЦ в период пандемии активно включиться в производство защитных изделий и медицинской аппаратуры. Сейчас в рамках НОЦ реализуются десятки проектов, имеющих важное значение для региона и страны в целом».

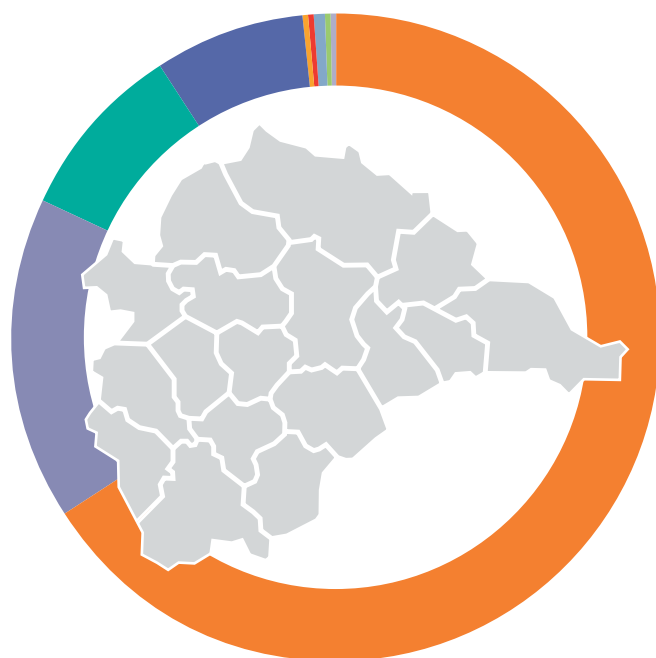
Глеб Никитин, губернатор Нижегородской области



«У нас в УрФУ ученые благодаря грантам и работе с промышленными предприятиями получают средства как на развитие научных лабораторий, так и на зарплаты. Каждый квартал мы выплачиваем серьезные деньги за публикационную активность... Наши научные школы мирового уровня должны получить дальнейшую подпитку, мы делаем ставку на продвижение молодых ученых».

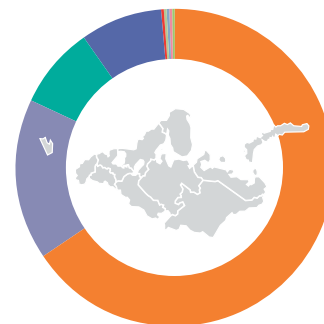
Виктор Кокшаров, ректор Уральского федерального университета

Инфраструктура науки в федеральных округах



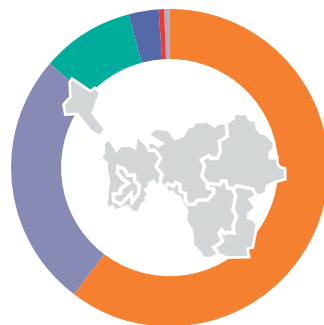
ЦФО

- 1579 Организации, выполняющие ИиР*
- 386 Вузы с филиалами
- 212 ЦКП
- 179 УНУ
- 11 Научноградские
- 2 НОЦ
- 4 ИНТЦ
- 10 Центры компетенций НТИ
- 2 Математические НЦМУ
- 3 Геномные НЦМУ
- 5 НЦМУ по приоритетам СНТР
- 1 НОМЦ



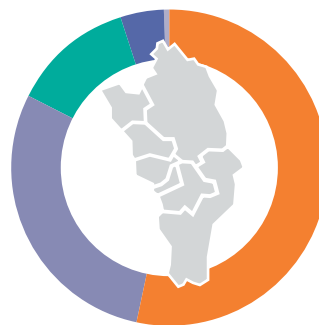
СЗФО

- 514 Организации, выполняющие ИиР*
- 129 Вузы с филиалами
- 64 ЦКП
- 66 УНУ
- 0 Научноградские
- 1 НОЦ
- 1 ИНТЦ
- 3 Центры компетенций НТИ
- 1 Математические НЦМУ
- 0 Геномные НЦМУ
- 3 НЦМУ по приоритетам СНТР
- 1 НОМЦ



ЮФО

- 329 Организации, выполняющие ИиР*
- 141 Вузы с филиалами
- 52 ЦКП
- 17 УНУ
- 0 Научноградские
- 2 НОЦ
- 1 ИНТЦ
- 0 Центры компетенций НТИ
- 0 Математические НЦМУ
- 0 Геномные НЦМУ
- 0 НЦМУ по приоритетам СНТР
- 2 НОМЦ



СКФО

- 147 Организации, выполняющие ИиР*
- 80 Вузы с филиалами
- 35 ЦКП
- 12 УНУ
- 0 Научноградские
- 0 НОЦ
- 0 ИНТЦ
- 0 Центры компетенций НТИ
- 0 Математические НЦМУ
- 0 Геномные НЦМУ
- 0 НЦМУ по приоритетам СНТР
- 1 НОМЦ

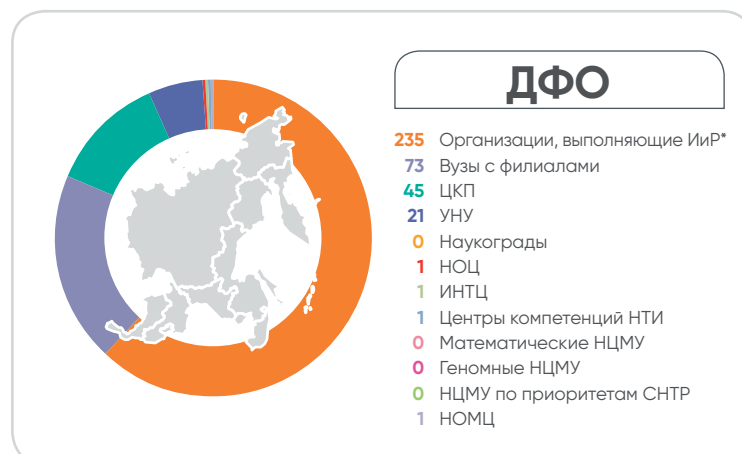
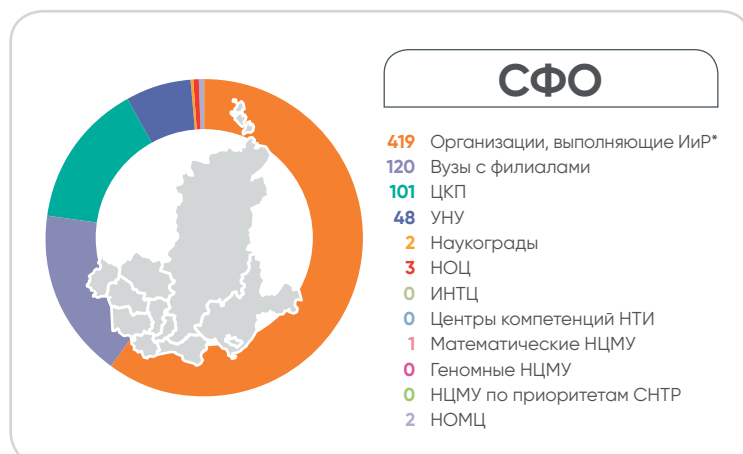
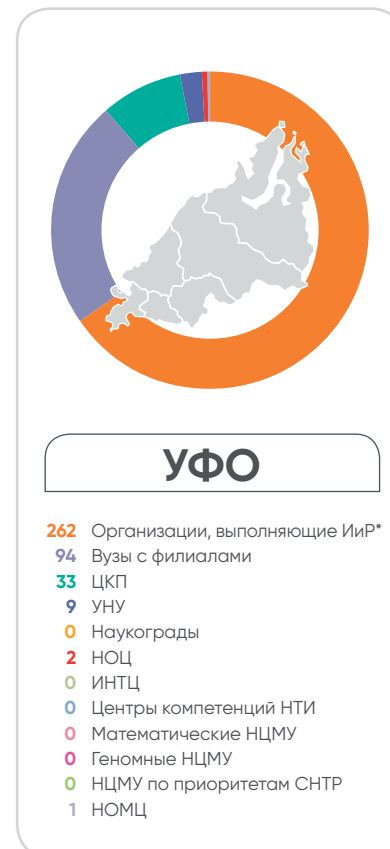
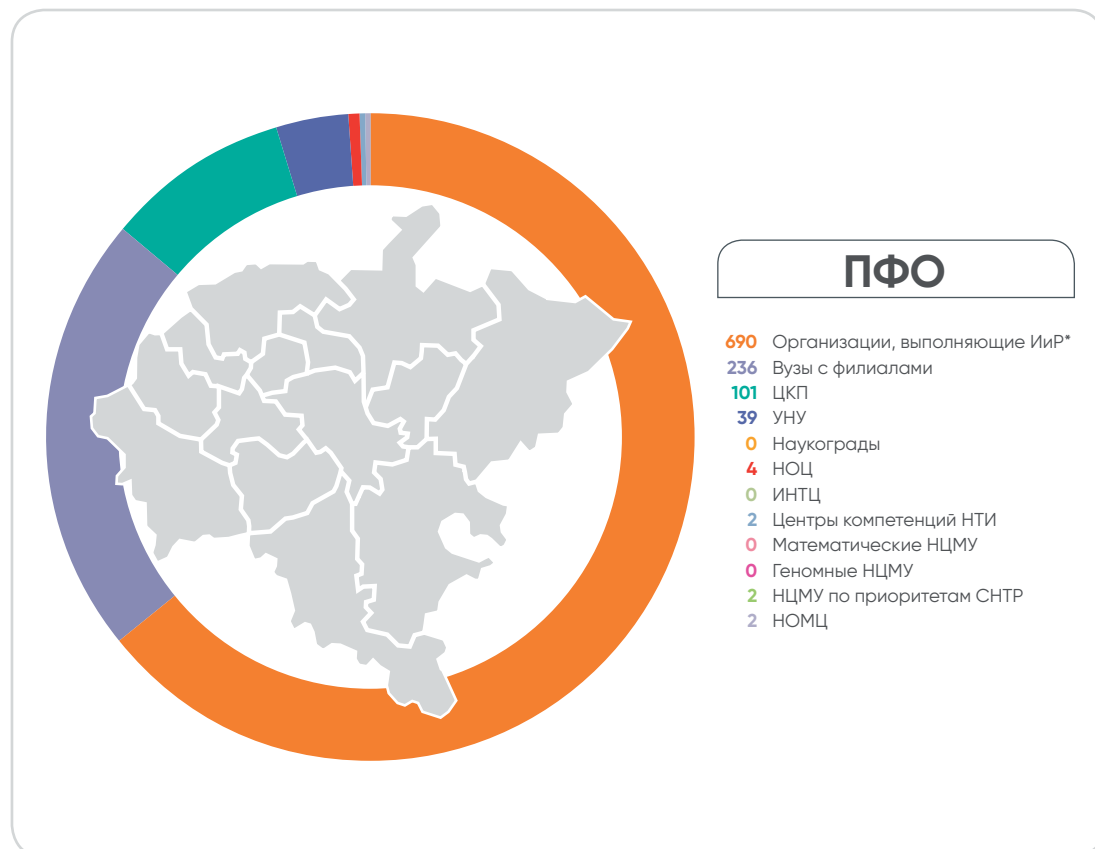
Примечания:

1) количество организаций, выполняющих исследования и разработки, указано за 2020 год;

2) количество вузов с филиалами указано за 2020 год;

3) принадлежность НЦМУ к федеральным округам определена по головной организации консорциума;

4) иные количества указаны по состоянию на конец октября 2021 года.



* Исследования и разработки.

Инфраструктура

За последнее десятилетие техническая вооруженность исследований (отношение стоимости оборудования к числу сотрудников) выросла в 2,2 раза. Стоимость машин и оборудования, используемых для проведения исследований и разработок, в расчете на одного российского ученого составляет более 1 млн рублей. В стране заработали Центры коллективного пользования дорогостоящим научным оборудованием, а гранты РНФ можно использовать для обновления приборной базы лабораторий. Также в рамках реализации национального проекта «Наука и университеты» ведущие организации, являющиеся лидерами научного направления в Российской Федерации, обновят свое оборудование на 50%.

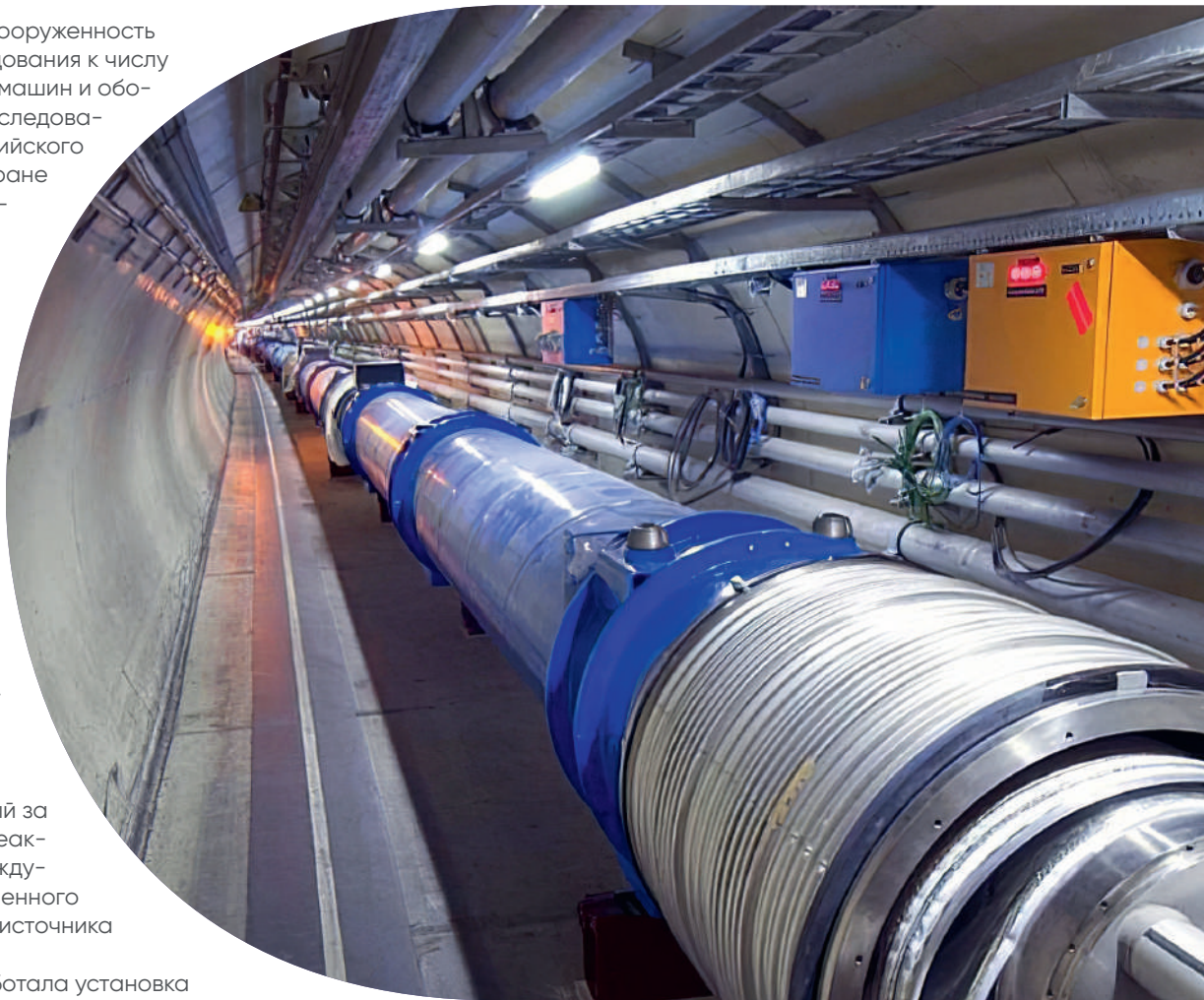
Сегодня в стране реализуется семь амбициозных проектов строительства научных установок класса мегасайенс, которые вывели Россию на ведущие позиции в целом ряде отраслей современной науки.

В 2021 году открыт самый крупный в Северном полушарии нейтринный глубоководный телескоп на озере Байкал (17-й в мировом рейтинге суперкомпьютерный кластер), строится коллайдер NICA (на сегодняшний день в мире всего семь коллайдеров).

В Курчатовском институте запущен первый за весь постсоветский период термоядерный реактор, который станет частью крупнейшего международного прорывного проекта ИТЭР, нацеленного на получение практически неисчерпаемого источника энергии, подобного Солнцу.

В Тункинской долине Бурятии в мае заработала установка TAIGA — гамма-обсерватория, позволяющая наблюдать за мощнейшими во Вселенной выплесками энергии. Новая астрономия смыкается с физикой частиц в поисках ответов на фундаментальные вопросы о строении материи и возникновении мира. Размещение в регионах уникальных научных установок способствует формированию вокруг них научных кластеров, полноценной инновационной инфраструктуры.

В Северске на площадке Сибирского химического комбината (СХК) Госкорпорации «Росатом» в рамках Года науки и технологий стартовало строительство первого в мире энергоблока нового поколения БРЕСТ-ОД-300. Это начало революции в атомной отрасли: она становится безотходной и абсолютно безопасной.



В Объединенном институте ядерных исследований в Дубне заработала «Фабрика сверхтяжелых элементов» — установка, аналогов которой в мире нет. Одна из ее главных задач — создание новых элементов таблицы Менделеева. В этой области наша страна занимает лидирующие позиции. Достаточно сказать, что самый тяжелый на сегодняшний день элемент — 118-й — назван оганесонем в честь российского ученого Юрия Оганесяна.

В рамках национального проекта «Наука и университеты» к 2024 году на Дальнем Востоке будут построены два научно-исследовательских судна для изучения Мирового океана.



«Проект многоцелевого быстрого исследовательского реактора — это объединение отраслевых компетенций ученых, инженеров, машиностроителей по созданию объекта мирового уровня. Также это уникальный строительный проект, объединение инжиниринговых компаний, строительных, отраслевых и частных организаций, которое позволяет нам двигаться вперед динамичными темпами. И наконец, это объединение на международном уровне. Мы готовы предоставить часть мощностей установки нашим зарубежным партнерам для решения задач».

Алексей Лихачев, генеральный директор Госкорпорации «Росатом»



«NICA — огромный, важнейший не только в нашей жизни проект, это огромный проект в повестке мировой, по масштабам сравнимый с институтом. Для сравнения: среднего размера научная организация в Европе — это 300–500 человек, средний академический институт — тоже около 400 человек, а в проекте NICA, только в одном, задействовано не менее 1500 человек, из которых половина — научные сотрудники. Примерно поровну — россияне и зарубежные ученые из более чем 30 стран мира. NICA для института — это определенный фазовый **переход в новое состояние, которое даст впоследствии дополнительную стабильность и устойчивость минимум на 10–15 лет**, потому что такой проект привлекает внимание всего мира. По масштабам в России, я считаю, в этой области физики не делалось ничего подобного лет сорок, наверное».

Григорий Трубников, директор международной межправительственной организации «Объединенный институт ядерных исследований»



«Координационный совет уделяет значительное внимание мониторингу исследовательской среды и анализу барьеров, препятствующих развитию молодого ученого: проводимые нами опросы демонстрируют, что один из ключевых запросов со стороны российских молодых исследователей — это возможность иметь доступ к специальному научному оборудованию. Это один из факторов, который не только определяет успешность и результативность научных исследований, но и, очевидно, влияет на закрепление и привлечение молодежи в науку. Возможность проводить передовые исследования на уникальных научных установках, таких как Курчатовский источник синхротронного излучения, недавно запущенный в НИЦ «Курчатовский институт» токамак T-15МД — это залог того, что наши молодые ученые станут движущей силой научных прорывов в разных областях».

Никита Марченков, и. о. руководителя Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований НИЦ «Курчатовский институт», председатель Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте РФ по науке и образованию



«Президентом была поставлена задача восстановления позиций России в Арктике, Антарктике и Мировом океане в целом. Арктика — это наш приоритетный, стратегический регион. **В условиях санкций у нас появилась потребность осваивать производство исследовательских судов на территории страны.** Завод «Звезда» оснащен современным оборудованием мирового уровня. Новые суда должны пополнить российский научный флот уже в 2024 году».

Константин Рогинский, заведующий лабораторией техники подводных исследований и испытаний Института океанологии РАН

Объекты мегасайенс в России



ГАТЧИНА

Международный центр нейтронных исследований на базе высокопоточного реактора ПИК
Самый мощный в мире источник нейтронов — элементарных частиц, которые используются для определения структуры веществ, исследования ядерных реакций, материаловедения и ядерной медицины.

Сроки: запущен в феврале 2021 года, выход на полную мощность запланирован на 2024 год.



ДУБНА

Комплекс сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA
Один из семи ныне существующих коллайдеров, построенный на базе Объединенного института ядерных исследований. NICA позволит ученым больше узнать о процессах, проходивших при рождении Вселенной, поможет получить новые данные в области радиобиологии и ядерной медицины.

Сроки: бустер запущен в ноябре 2020 года, начало проведения исследований — декабрь 2023 год.



МОСКВА

Модернизированный Курчатовский специализированный источник синхротронного излучения «КИСИ-Курчатов»

Синхротрон позволит создать базовые биоподобные материалы, сверхпроводники, новые материалы для космоса и биомедицины.

Сроки: ввод в эксплуатацию предполагается до 2024 года.



ПРОТВИНО

Прототип импульсного источника нейтронов на основе реакции испарительно-скалывающего типа ОМЕГА. С помощью новой установки планируется изучать нейтрон-ядерные сечения в широком диапазоне энергий и проводить исследования радиационной стойкости электроники при воздействии в том числе космических лучей.

Сроки: ввод в эксплуатацию предполагается до 2024 года.

Новый источник синхротронного излучения «Сила» превзойдет все действующие и проектируемые международные источники синхротронного излучения. Он даст возможность изучать молекулярные биологические процессы, открыть новые материалы, ввести неразрушающую систему технологического контроля и диагностики принципиально новых объектов техники.

Сроки: проектирование источника «Сила» должно завершиться до 2024 года, ввод в эксплуатацию состоится до 2027 года.



● Проекты, которые уже реализуются

● Проекты, которые планируются



КОЛЬЦОВО

Сибирский кольцевой источник фотонов (СКИФ)

Самый совершенный источник синхротронного излучения в мире. Такое излучение дает возможность изучить новые явления в ядерной физике и увидеть мельчайшие вещи — биомолекулы, органеллы, наноструктуры и тончайшие дефекты в микрочипах.

Сроки: в 2021 году завершено проектирование, ввод в эксплуатацию с шестью исследовательскими станциями — 2024 год.



ОСТРОВ РУССКИЙ

Источник синхротронного излучения на о. Русский

Синхротрон поможет ученым Дальневосточного федерального университета провести различные исследования в области физики, биологии, медицины, создания новых материалов.

Сроки: в настоящее время разрабатывается концепция создания установки.

Инновации

Наука и технологии меняют жизнь людей к лучшему только в результате их практического применения, когда они становятся инновациями. Ярким примером быстрого внедрения научных результатов является история импортозамещения композитных крыльев для среднемагистрального самолета МС-21. Компания «Унихимтек» (которая родилась на химическом факультете МГУ) разработала композитный материал для крыльев, благодаря чему Объединенная авиастроительная корпорация (ОАК) смогла заменить иностранную продукцию. Для создания композитов нужны высокопрочные углеродные волокна, и с 2021 года они также делаются в нашей стране благодаря компании UMATEX, входящей в структуру Росатома.

Государственная политика поддержки инноваций появилась еще в 1994 году — именно тогда Фонд содействия инновациям, существующий по сей день, начал оказывать помощь в реализации перспективных идей на самых ранних стадиях их коммерциализации.

Результатом деятельности Фонда является создание новых инновационных продуктов на рынке, увеличение числа успешно работающих предприятий и объектов интеллектуальной собственности, вовлеченных в хозяйственный оборот. Ежегодно поддерживаемые Фондом компании входят в Национальный рейтинг российских быстрорастущих технологических компаний «ТехУспех» и в проект Минэкономразвития России и негосударственного института развития «Иннопрактика» «Национальные чемпионы» («Поддержка частных высокотехнологических компаний-лидеров»), занимая не менее трети в общем числе участников.

«Мы верим, что наука изменит мир к лучшему. Мы занимаемся дистанционным сопровождением физической реабилитации пациентов на основе смартфона. Благодаря Фонду содействия инновациям, от которого мы трижды получали софинансирование, мы создали свой проект, который стал очень востребованным во время пандемии», — говорит Мария Ашапкина, преподаватель РГРТУ, создатель приложения «Нефитнес».

Поддержка малых инновационных предприятий (МИП) стала системной. В настоящее время действуют более 2000 малых предприятий, созданных бюджетными научными и автономными научными учреждениями либо образовательными организациями высшего образования, являющимися бюджетными или автономными учреждениями в соответствии с Федеральным законом от 2 августа 2009 года № 217-ФЗ, которым были внесены изменения в Федеральный закон от 23 августа 1996 года № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

В созданный в 2010 году инновационный центр «Сколково» сейчас входят 3153 компании-участницы. Здесь работает свыше 50 тысяч сотрудников, 426 участников в ходе международной деятельности заработали в сумме более 14,8 млрд рублей.

В 2016 году Правительство РФ дало старт Национальной технологической инициативе (НТИ), в рамках которой были разработаны дорожные карты развития 10 прорывных технологических рынков на перспективу до 2035 года. В рамках НТИ осуществляется поддержка перспективного технологического бизнеса на ключевых рынках: Аэронет (беспилотная авиация), Автонет (беспилотный автомобильный транспорт), Маринет (цифровая навигация и морской транспорт), Нейронет (развитие человеко-машинных коммуникаций), Хелснет (высокотехнологичная

медицинская помощь), Технет (умные фабрики), Энерджинет (умная энергетика), Финнет (финансовые сервисы), Фуднет (разработка питательных веществ и пищевой продукции), Сэйфнет (информационная безопасность). Портфель Фонда поддержки НТИ насчитывает 62 высокотехнологичных проекта, размер гранта достигает 500 млн рублей.

Огромную роль в научно-технологическом развитии страны играют крупнейшие технологические корпорации, которые создают целые инновационные отрасли. В 2019 году были подписаны соглашения между Правительством РФ и ПАО Сбербанк (направление «Искусственный интеллект»), ОАО «РЖД» (направление «Квантовые коммуникации»), Госкорпорацией «Росатом» (направления «Квантовые вычисления» и «Технологии создания новых материалов и веществ»), Госкорпорацией «Ростех» (направления «Квантовые сенсоры», «Технологии распределенного реестра», «Новые поколения узкополосной беспроводной связи для „Интернета вещей“ и связи ближнего и среднего радиусов действия»), а также трехстороннее соглашение с Госкорпорацией «Ростех» и ПАО «Ростелеком» (направление «Беспроводная связь нового поколения»).

Совершенствование и внедрение технологий в жизнь за последние 20 лет показало, что наука является важной составляющей для улучшения жизни людей и социально-экономического развития страны.



В 2020 году участники проекта «Сколково» получили свыше 700 патентов, 241 из них — за пределами РФ. Общее число патентов, полученных за весь период проекта, — более 3,6 тысячи, а средний темп роста выручки и привлеченных инвестиций участников проекта за три года превышает 30%. Это свидетельствует об опережающих темпах развития стартапов «Сколково». К ноябрю 2021 года на территории инновационного центра функционирует вся необходимая инфраструктура для постоянного проживания и ведения научной деятельности. Компании имеют доступ к 1500 единицам оборудования.



В рамках Постановления Правительства № 218 над лопатками для ПД-14 — первого турбовентиляторного двигателя, созданного в современной России, — работали ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение», Уфимский государственный авиационный технический университет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет и Национальный исследовательский технологический университет (НИТУ) «МИСиС». В рамках проекта конструкторами было разработано 16 ключевых технологий. Внедренные инновации позволили снизить расход топлива, сделав ПД-14 более экологичным и экономичным.



«Какие меры поддержки от государства реально работают и помогают? В первую очередь это среда и сообщество на „Физтехе“, в котором все и началось, а окончательно определиться с дальнейшим направлением развития в области технологического предпринимательства нам помог Фонд содействия инновациям. Когда мы создали первые решения, нас поддержало Агентство стратегических инициатив, мы стали лидерским проектом АСИ. А Фонд Национальной технологической инициативы и Фонд содействия инновациям помогли довести наши разработки до серии. Важно отметить, что помимо традиционных институтов развития нас также поддерживают и другие государственные и частные партнеры, без которых нас бы просто не существовало».

Тимур Бергалиев, выпускник МФТИ 2013 года, генеральный директор BiTronics Lab, заведующий лабораторией прикладных кибернетических систем МФТИ



«В России сложилась благоприятная инфраструктура поддержки наукоемких стартапов в первую очередь благодаря Фонду содействия инновациям. Появились акселераторы в вузах и при крупных корпорациях. Начать нужно с идеи — если она соответствует запросам времени, решаемая, имеет ценность для общества, то нужно рискнуть и начать свой наукоемкий бизнес».

Александр Атаманов, «Грузовые дроны» и Hoversurf



«Задача Центра компетенций НТИ „Искусственный интеллект“ на базе МФТИ — не только разрабатывать и развивать технологии искусственного интеллекта, но и создать систему трансфера результатов научно-исследовательской деятельности в промышленность и сферу услуг. На текущем этапе развития мы активно переходим от стадии разработки ключевых технологических решений в различных областях деятельности и формирования патентного портфеля Центра к фазе апробации наших разработок в условиях реальной эксплуатации и их трансферу в индустрию при активном участии партнеров».

Дарья Мороз, Центр компетенций НТИ «Искусственный интеллект»



«В „Сколково“ мы нашли для себя новые точки роста: получили налоговые преференции, смогли защитить грант на доработку собственных технологий ИИ-распознавания документов, которые теперь применяем на практике и развиваем. Здесь мы активно участвуем в жизни сообщества технологических предпринимателей, в повестке, связанной с цифровой трансформацией. Фонд дает мощную поддержку в виде общения с менторами, лидерами индустрии и прямого выхода на потенциальных заказчиков. Мы благодарны команде „Сколково“ за то, что она делает для развития инновационного бизнеса и коммерциализации технологий. Это важные практические шаги на пути научно-технологического развития России».

Георгий Зуев, основатель компании «Биорг», российского разработчика интеллектуальных систем распознавания и оцифровки документов на базе нейросетей и машинного обучения, фокусного резидента IT-кластера фонда «Сколково»

Мир

Наука и технологии преобразуют не одну страну, но весь мир, а потому в этой сфере необходима кооперация государств. Россия — участница крупнейших международных проектов в области исследовательской инфраструктуры, включая мегапроект термоядерной энергетики ИТЭР, в основе которого лежат принципы работы реактора типа токамак, созданного в нашей стране. Вклад России не ограничивается долевым финансированием — отечественные компании изготавливают и поставляют компоненты различных систем реактора, что составляет 9,09% его стоимости согласно техническому проекту.

По линии Минобрнауки России и РАН поддерживается участие наших специалистов в исследовательских программах передовых научных центров, как межправительственных, так и неправительственных. Успешно зарекомендовала себя практика проведения скоординированных конкурсов по поддержке совместных научно-исследовательских проектов с зарубежными партнерами. В рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса» в 2014–2021 годах проведено 73 двусторонних и многосторонних конкурса. Поддержано 435 проектов с научно-исследовательскими организациями и университетами из Германии, Франции, Китая, Великобритании, Индии и других стран. Общий объем бюджетного финансирования составил 7734,59 млн рублей, общий объем внебюджетного финансирования со стороны иностранных партнеров — 9779,92 млн рублей. Многостороннее сотрудничество наиболее активно развивалось со странами — членами ЕС в рамках европейской рамочной программы «Горизонт 2020», а также по линии БРИКС.



«Как вы знаете, Россия — это отец или мать технологии токамак. У нее очень большой опыт в этом. По моим меркам, Россия многое сделала, например разработала значительную долю сверхпроводника. Есть много и других компонентов, которые изготавливаются для ИТЭР в России. Для меня Россия — это по-настоящему ключевой партнер для развития проекта».

Бернар Биго, генеральный директор ИТЭР

Активно ведется сотрудничество и на уровне фондов. При поддержке Российского фонда фундаментальных исследований было реализовано свыше 1200 международных исследовательских проектов, получивших помощь в рамках 77 конкурсов. РФФИ сотрудничал более чем с 60 организациями из 40 стран мира. Россия является участницей 25 многосторонних организаций и инициатив, предусматривающих постоянные рабочие контакты и проведение не менее одного-двух мероприятий в год.

Все эти инструменты ориентированы на обеспечение доступа к уникальным технологиям и исследованиям на переднем крае науки в интересах динамичного развития научно-технологического сектора страны.

10 самых активных партнеров России в области международного научно-технического сотрудничества:

- Германия; ○ Белоруссия; ○ Индия;
- Франция; ○ Великобритания; ○ Финляндия;
- Китай; ○ Швейцария; ○ Япония.



«Большой адронный коллайдер, думаю, себя окупил. Но основная идея была в том, что этим займутся специалисты высокого класса, а молодое поколение, на них глядя, пойдет туда же. Способные, одаренные люди везде нужны: в политике, искусстве, бизнесе, математике, спорте, литературе, авиастроении. Но талантливая молодежь на фронте научно-технического прогресса — это прорыв общества, это будущее страны и ее людей. Мне как-то сказали: знаешь, ради чего стоит пойти в столовую ЦЕРНа? Там собираются в обеденный перерыв одновременно около 1000 таких молодых людей, которые оживленно беседуют, смеются, жестикулируют! И это по-настоящему впечатляет».

Юрий Оганесян, научный руководитель лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова в Объединенном институте ядерных исследований, лауреат премии им. Менделеева; в его честь назван 118-й химический элемент оганесон

Многостороннее сотрудничество

Более 25 многосторонних организаций и инициатив,
предусматривающих постоянные рабочие контакты
и проведение от одного до двух мероприятий в год.



Международные объекты мегасайенс с российским участием

США

LIGO. Лазерно-интерферометрическая гравитационно-волновая обсерватория

Крупнейшая в мире обсерватория — детектор гравитационных волн. За экспериментальное обнаружение гравитационных волн на приборах LIGO в 2017 году была вручена Нобелевская премия по физике.

Участие России: МГУ им. М.В. Ломоносова, ИПФ РАН.

США

DUNE. Глубокий подземный нейтринный эксперимент
Мощнейшее в мире устройство для изучения осцилляций нейтрино. Пучок нейтрино, генерируемый в лаборатории Fermilab в Иллинойсе, должен пройти расстояние в 1300 км через земную кору до одного из крупнейших детекторов нейтрино в Sanford Lab в Южной Дакоте. За время прохождения сквозь магму некоторые нейтрино успеют превратиться из частиц одного типа в частицы другого типа.

Участие России: ИЯИ РАН, ОИЯИ, ПИЯФ.

США

NSLS-II. Национальный синхротронный источник II
Участие России: бустерный накопитель изготовлен под ключ в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН.

ФРАНЦИЯ, ГРЕНОБЛЬ

ESRF. Европейский центр синхротронного излучения
Электронная установка с многочисленными каналами вывода синхротронного излучения и дополнительных источников излучения.

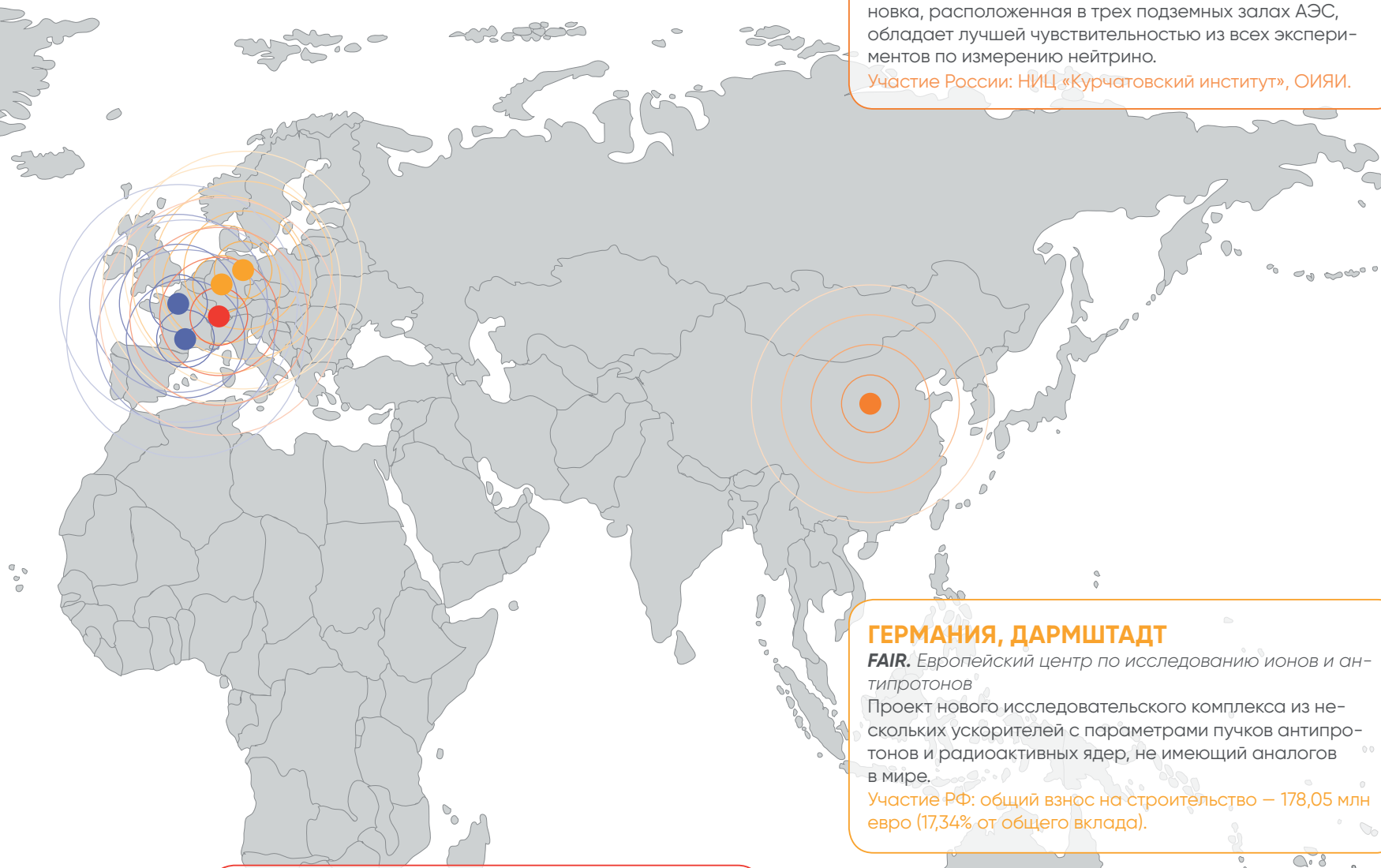
Участие РФ: ежегодный целевой взнос составляет 5,261 млн евро (6% от общего вклада), поставлено оборудования на 1 млн евро.

ФРАНЦИЯ, СЕН-ПОЛЬ-ЛЕ-ДЮРАНС

ITER. Международный термоядерный экспериментальный реактор ИТЭР

Основа проекта — системы с магнитным удержанием плазмы типа токамак, впервые разработанные и реализованные в России. Ввод в эксплуатацию намечен на декабрь 2025 года.

Участие РФ: взнос на строительство составил 1727,1 млн евро (9,09% от общего вклада), поставлено оборудования на 200 млн евро.



КИТАЙ

Daya Bay. Реакторный нейтринный эксперимент
Эксперимент по изучению осцилляций нейтрино. Установка, расположенная в трех подземных залах АЭС, обладает лучшей чувствительностью из всех экспериментов по измерению нейтрино.

Участие России: НИЦ «Курчатовский институт», ОИЯИ.

ШВЕЙЦАРИЯ, ЖЕНЕВА

БАК ЦЕРН. Большой адронный коллайдер Европейской организации ядерных исследований

Самый мощный в мире ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, на нем был открыт бозон Хиггса.

Участие РФ: общий взнос на строительство БАК — 120,0 млн долларов (10% от стоимости установки); кроме того, были выделены средства на часть оборудования, отдельные эксперименты и содержание российских ученых.

ГЕРМАНИЯ, ДАРМШТАДТ

FAIR. Европейский центр по исследованию ионов и антипротонов

Проект нового исследовательского комплекса из нескольких ускорителей с параметрами пучков антипротонов и радиоактивных ядер, не имеющий аналогов в мире.

Участие РФ: общий взнос на строительство — 178,05 млн евро (17,34% от общего вклада).

ГЕРМАНИЯ, ГАМБУРГ

XFEL. Европейский рентгеновский лазер на свободных электронах

Крупнейший в мире лазер, созданный для детализации структуры биомолекул, вирусов, изучения наномира и внутренних процессов небесных тел.

Участие РФ: общий взнос на строительство составил 306,4 млн евро (26,24% от общего вклада), поставлено оборудования на 52,9 млн евро.

НОВАЯ МЕДИЦИНА

Это передовые научные знания и практики, которые уже сегодня помогают спасать и продлевать жизни людей, укреплять и сохранять здоровье, предупреждать и лечить болезни.

Из приоритетов Стратегии научно-технологического развития России:

«Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов».

Из Стратегии развития здравоохранения на период до 2025 года:

«Целями развития здравоохранения в Российской Федерации являются увеличение численности населения, продолжительности жизни, продолжительности здоровой жизни, снижение уровня смертности и инвалидности населения».



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«2021 год, объявленный Годом науки и технологий, несомненно, стал прорывным для масштабного национального проекта „Наука“, реализуемого в период с 2018 по 2024 год в рамках Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Исторически советская и российская наука гордится именами талантливых ученых, открытиями и фундаментальными проектами, которые значительным образом повлияли на мировое развитие и научный прогресс. Благодаря интеллектуальному вкладу и новым научным открытиям наших ученых, развитию национальных институтов и масштабной исследовательской деятельности сегодня возможна успешная реализация инновационных программ развития России.

Одним из новых вызовов, с которым столкнулось мировое сообщество, стала глобальная пандемия коронавируса. Именно в России была разработана первая вакцина от COVID-19. Колоссальный вклад российских ученых, исследователей и представителей медицинского сообщества в борьбе с пандемией был также отмечен Президентом РФ В.В. Путиным.

Развитие научной базы и кадрового потенциала является комплексной и долгосрочной работой. Стоящие при этом задачи по привлечению талантливой молодежи в сферу науки и технологий и формированию четкого представления о реализуемых сегодня государством и бизнесом инициативах практически невозможно осуществить без популяризации этого направления в медиа.

Через наши медиапродукты мы стремимся прививать и развивать чувство патриотизма у молодой аудитории. А наука, достижения, открытия наших ученых являются важным поводом для гордости. „Газпром-медиа“ ведет активную работу в данном направлении, активы холдинга регулярно освещают самые актуальные новости и события, успехи наших ученых в создании прорывных идей, продуктов; снимаются документальные фильмы и сериалы, такие как „Врачи“ на ТВ-3, специальные программы о новейших научных разработках, гаджетах и технологиях, которые способны поменять и уже меняют нашу жизнь, „Чудо техники с Сергеем Малоземовым“ на телеканале НТВ, проект „Умный дом“ телеканала „Пятница!“ и многие другие».

Александр Александрович Жаров, генеральный директор акционерного общества
«Газпром-Медиа Холдинг»



«Наука все больше становится глобальным драйвером развития общества практически в каждой сфере деятельности. Без достижений науки, которые, появившись благодаря ученым, все быстрее воплощаются в понятные каждому, в том числе повседневные, вещи, продукты, решения, уже невозможно представить сегодняшнюю жизнь. Вчерашняя фантастика сегодня становится повседневной привычной реальностью, и этот процесс становится все более и более быстрым».

Михаил Альбертович Мурашко, министр здравоохранения Российской Федерации, куратор тематических месяцев Года науки и технологий «Март. Новая медицина» и «Сентябрь. Генетика и качество жизни»



«Мы стоим на пороге эпохи великих научных открытий, в том числе и в биомедицинской сфере, результат которых существенно отразится на качестве и продолжительности жизни человека уже в ближайшие десятилетия. Стремительное развитие цифровых и информационных технологий, проведение исследований на стыке биологии, физики, химии и других наук с каждым днем делают нас ближе к ответам на вопросы, стоящие перед человечеством».

Вероника Игоревна Скворцова, руководитель Федерального медико-биологического агентства, куратор тематических месяцев Года науки и технологий «Март. Новая медицина» и «Сентябрь. Генетика и качество жизни»



«Я испытываю настоящую гордость за отечественную науку. Российские ученые первыми создали эффективные вакцины для противодействия коронавирусной инфекции. Это на деле подтвердило, что школа отечественной вирусологии сегодня находится на высочайшем мировом уровне.

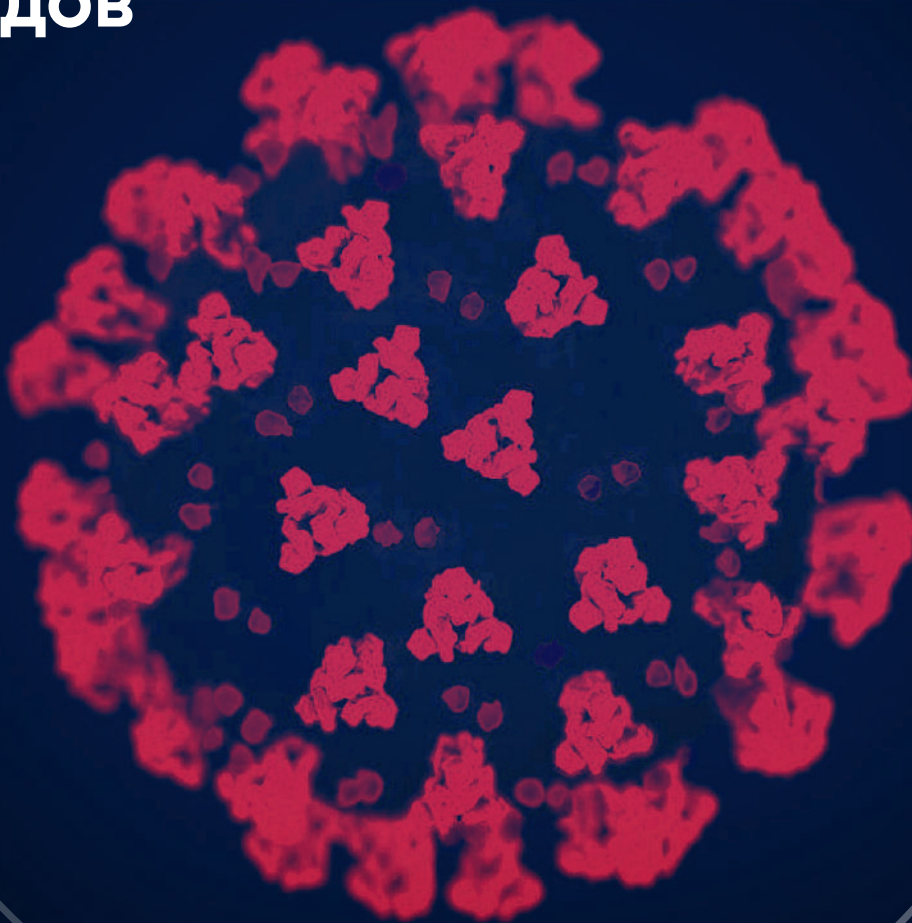
Еще один пример: человечество пытается приручить энергию Солнца. Для этого практически всем миром во Франции строят Международный экспериментальный термоядерный реактор (ИТЭР), в основе которого – технология токамак, созданная нашими учеными. Россия изготавливает для реактора более 20 ключевых систем, внося таким образом фундаментальный вклад в проект ИТЭР. Этот проект появился благодаря советским и российским ученым, и без отечественной науки энергетику будущего не создать.

У российской науки достаточно возможностей для того, чтобы внести вклад не только в повышение качества жизни людей, но и в решение глобальных вопросов, стоящих перед человечеством. Уверен, что впереди у наших ученых новые масштабные открытия».

Сергей Владимирович Михайлов, генеральный директор информационного агентства России ТАСС

Главный пример технологического прорыва в отечественной медицине 2020–2021 годов

Российские ученые в короткие сроки разработали три вакцины против COVID-19. Это удалось в том числе за счет уже существующих технологий, благодаря которым были созданы вакцины от ряда других вирусов.



«СПУТНИК V»

Создана в НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи.
Зарегистрирована Минздравом РФ
11 августа 2020 года.

Первая в мире зарегистрированная вакцина против COVID-19. Эффективность — 92%.

В «Спутнике V» использованы два варианта вектора (доставщика), сделанные на основе безопасного аденовируса. Векторы приносят один из генов коронавируса (ген S-белка) в человеческую клетку, клетка производит S-белок, и на нем организм учится вырабатывать все виды иммунного ответа против COVID-19.

Создатели вакцины *Денис Логунов и Александр Гинцбург* первыми ввели ее себе еще в марте 2020 года.

«ЭПИВАККОРОНА»

Создана в Центре «Вектор»
Роспотребнадзора.
Зарегистрирована Минздравом РФ
13 октября 2020 года.

Вакцина сделана на основе трех пептидов — искусственно синтезированных белковых фрагментов. Они копируют участки S-белка коронавируса SARS-CoV-2 и, попадая в организм, инициируют выработку узкоспециализированных антител на содержащиеся в этой вакцине антигены.

«КОВИВАК»

Создана в Центре им. М.П. Чумакова.
Зарегистрирована Минздравом РФ
19 февраля 2021 года.

В отличие от двух предыдущих вакцин, созданных современными методами генной инженерии, «КовиВак» относится к разряду классических вакцин. За основу взят инактивированный, то есть убитый (с помощью химического реагента бета-пропиолактона) вирус.

Медицина сегодня

Фокус современной медицины смещается с экстренного лечения к ранней профилактике, системной победе над рядом опасных заболеваний и борьбе со старением



ПРОФИЛАКТИКА

- образ жизни;
- питание;
- профилактика наследственных заболеваний;
- предотвращение эпидемий;
- экология;
- биобезопасность;
- борьба со старением.

ДИАГНОСТИКА

- анализ персонифицированных рисков;
- омиксные технологии;
- анализ больших данных;
- экспресс-скрининг;
- диагностика и прогнозирование рисков с помощью ИИ.

ЛЕЧЕНИЕ

- бионические протезы;
- биопринтинг;
- генная терапия;
- иммунная терапия;
- клеточная терапия;
- направленная доставка лекарств;
- новые технологии в хирургии;
- пересадка тканей и органов;
- тераностика: совмещение диагностики и лечения в одном комбинированном препарате;
- терапия с применением искусственного интеллекта и анализа больших данных.



38,65%

россиян прошли диспансеризацию в 2020 году.

ЕЖЕГОДНО

- Может пройти полную диспансеризацию каждый россиянин старше 40 лет.
- Может пройти профилактический медицинский осмотр любой россиянин старше 18 лет (и диспансеризацию 1 раз в 3 года).

550

 млрд рублей

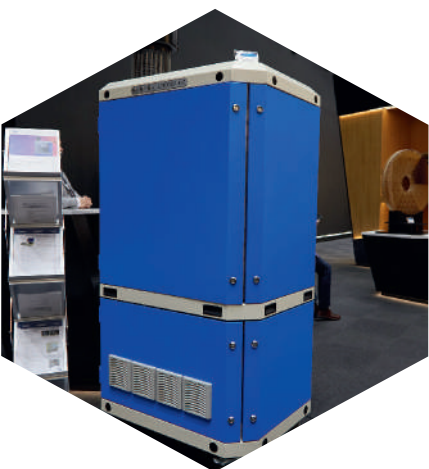
дополнительно выделено в 2021 году в России на модернизацию первичного звена медицины, ключевого для профилактики и ранней диагностики.

56%

россиян занимаются физкультурой или спортом, по данным 2021 года.

Популярными видами спорта среди населения стали бег, легкая атлетика или спортивная ходьба — 36%.

Примеры технологических прорывов в профилактике и диагностике



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДЕТЕКТОРЫ ВИРУСОВ И БАКТЕРИЙ

НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи Минздрава России, РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, НИЯУ МИФИ.

Устройства «Детектор-БИО», «Эфир-БИО», «Индикатор-БИО» оперативно, в том числе без участия человека, обнаруживают в воздухе опасные бактерии и вирусы, в частности SARS-CoV-2.

Эти приборы позволяют контролировать состояние окружающей среды и вовремя обнаруживать возможные биологические угрозы в общественных местах.



ДНК-БИОЧИП

ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора.

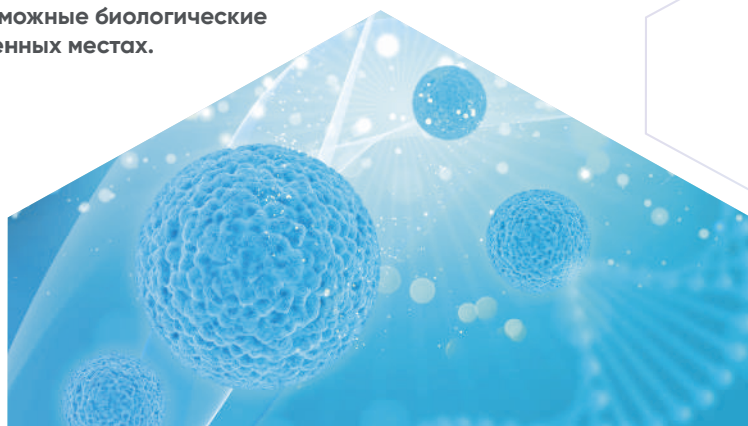
Разрабатываемый ДНК-биочип позволяет быстро диагностировать целый набор бактериальных и вирусных возбудителей внебольничных пневмоний и **выбрать единственно верный диагностический вариант**. Чип не нужно вживлять в организм: у пациента забирают лишь образцы биоматериала и направляют в лабораторию.



ГЕРОПРОТЕКТОРЫ

«Эвалар», Insilico Medicine.

Медицина начинает воспринимать как важнейшую проблему старение и связанные с ним состояния, такие как саркопения (деградация мышц). **Появляются первые геропротекторы – лекарства, которые борются с болезнями старения.**



Примеры технологических прорывов в лечении

Благодаря новым технологиям сегодня меняется уровень лечения многих заболеваний. В ближайшем будущем печать человеческих органов может стать заурядной процедурой, а бионические протезы и экзоскелеты как в фантастических фильмах уже разработаны и выпускаются.

ПЕЧАТЬ ОРГАНОВ

3D Bioprinting Solutions.

На собственном биопринтере FABION напечатана щитовидная железа мыши, которая прижилась и выполняла свои функции. Впереди — органы человека.

ЛЮДИ-КИБОРГИ

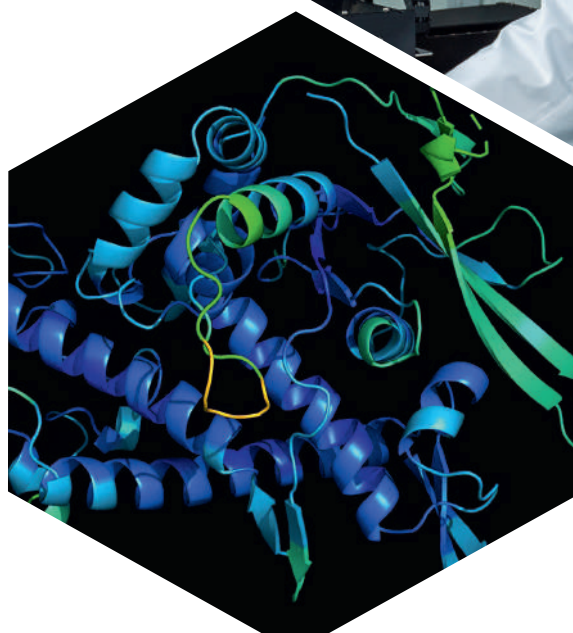
Компании «Моторика», «ЭкзоАтлет», ProEXO, Научный центр неврологии.

Замена органов искусственными не фантастика, а передний край практической медицины. «Моторика» создает сверхсовременные бионические протезы, «ЭкзоАтлет» и ProEXO выпускают медицинские экзоскелеты, Научный центр неврологии разрабатывает зрительный протез.

АДРЕСНАЯ ДОСТАВКА ЛЕКАРСТВ

Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Институт биологии гена РАН, Росатом, Федеральное медико-биологическое агентство.

Группа члена-корреспондента РАН Александра Соболева разработала так называемые модульные нанотранспортеры — искусственные белковые молекулы, которые доставляют медицинские препараты не просто в нужные клетки организма, а в нужное место клетки, например в ядро.



Пример технологического прорыва

Российские ученые разработали и внедрили во многие медицинские организации страны коммуникационную систему «Нейрочат», которая позволяет общаться в интернете без голоса и движений. Специальный шлем с датчиками считывает электрические поля с кожи головы. Пользователь сосредотачивается на нужном символе виртуальной клавиатуры и печатает целые предложения.



УСТРОЙСТВО РАЗРАБОТАНО ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ТАКИМИ ДИАГНОЗАМИ, КАК:

- ДЦП;
- БАС;
- инсульт;
- рассеянный склероз;
- различные нейротравмы.

РАЗРАБОТЧИКИ:

- Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова;
- Балтийский федеральный университет им. Канта;
- Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН;
- Институт когнитивных нейронаук НИУ ВШЭ;
- Центр патологии речи и нейрореабилитации ДЗМ.



В **40**
регионах
России работает система.

> 60
медицинских и реабилитаци-
онных центров используют ее.

≈ 200
систем находятся в домашнем
пользовании.

10 трендов новой медицины

1.

ВИРУСНАЯ ТЕРАПИЯ РАКА

Принципиально новый способ лечения онкозаболеваний. В организм вводят специальные терапевтические вирусы, которые избирательно убивают раковые клетки и не вредят нормальным. Первые препараты уже зарегистрированы.

2.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Одно из новых направлений, которое предполагает использование домашнего диагностического оборудования и удаленные консультации с врачами. Уже сегодня в российской медицине применяются девайсы и экспресс-тесты для диагностики в бытовых условиях. Развиваются также умные системы по сбору и анализу данных.

3.

ТКАНЕВАЯ И КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

В прошлом году в России была выдана первая лицензия на производство биомедицинских клеточных продуктов — культивированных клеток человека, которые применяются в регенеративной медицине. В частности, их можно использовать для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, онкологических и других болезней.

4.

БИОСОВМЕСТИМЫЕ МАТРИКСЫ

Вещества или материалы, способные встроиться в организм человека и не вызывать побочных клинических проявлений, помогая заместить утраченные ткани, органы и функции.

5.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОФИЛАКТИКЕ

Анализ индивидуальных геномов и данных электронных медицинских карт позволит выявить возможные проблемы со здоровьем задолго до их появления (в ряде случаев — до рождения ребенка по геномам родителей), выработать профилактические рекомендации.

6.

ТАРГЕТНАЯ ИММУНОТЕРАПИЯ

Моноклональные антитела (полученные в лаборатории антитела против конкретного антигена) уже получили широкое распространение в медицине, в том числе в терапии рака. Они могут помечать злокачественные клетки, чтобы иммунная система атаковала их, переносить токсины или радиоактивные молекулы к опухолевым клеткам, чтобы их уничтожать и блокировать важные для роста опухолевых клеток сигналы.

7.

СРЕДСТВА НАПРАВЛЕННОЙ ДОСТАВКИ

Лекарство попадает именно в ту точку организма, где должно сработать, что повышает его эффективность и уменьшает вред.

8.

ГЕННАЯ ТЕРАПИЯ

Для того чтобы излечить человека от генетической болезни или исправить плохо работающие генетические программы, не обязательно редактировать гены во всем организме. Генная терапия может прицельно работать либо с конкретным органом, либо с клетками человека, которые в лабораторных условиях модифицируют и выращивают в нужную здоровую ткань.

9.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ХИРУРГИЯ

Использование робототехники при хирургических операциях сокращает время медицинской помощи и снижает вероятность ошибок.

10.

СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

В медицине все чаще применяются современные физические методы. Например, ученые разрабатывают методы скрининговой неинвазивной диагностики различных заболеваний, в том числе онкологических, вирусных и бактериальных респираторных инфекций, на основе спектрального анализа выдыхаемого воздуха с использованием лазерной спектроскопии и методов искусственного интеллекта. В будущем этот подход может стать основой для массовой диагностики состояния здоровья населения.

Вклад российских ученых в развитие мировой медицины



НИКОЛАЙ ПИРГОВ
(1810–1881)

Хирург, основоположник военно-полевой хирургии в России, естествоиспытатель, крупный реформатор медицинского и школьного образования. Первым применил эфирный наркоз для оказания помощи раненым в условиях боевых действий и ввел гипсовую повязку. Разработал новые методы анатомических исследований («ледяная анатомия»), ряд костно-пластических и других операций, оказав существенное влияние на мировую хирургию. Сформулировал положения, заложившие организационные и тактические принципы военной медицины.



ИВАН СЕЧЕНОВ
(1829–1905)

Ученый-естествоиспытатель, физиолог. В книге «Рефлексы головного мозга» Сеченов показал, что в основе всех психических явлений лежат физиологические процессы, которые можно исследовать научными методами. Его труд о физиологии нервной системы и сегодня используется как основа для изучения процессов, происходящих внутри организма.



ИВАН ПАВЛОВ
(1849–1936)

Физиолог, создатель учения о высшей нервной деятельности. На основе его работ последователи открыли закономерности наследственной передачи некоторых заболеваний. В 1904 году получил Нобелевскую премию за достижения в области физиологии и медицины. Открыл феномен условного рефлекса.



ИЛЬЯ МЕЧНИКОВ
(1845–1916)

Биолог и патолог. Открыл явление фагоцитоза — процесс, при котором клетки организма уничтожают возбудителей инфекционных заболеваний. Автор теорий иммунитета и происхождения многоклеточных организмов. В 1908 году получил Нобелевскую премию за создание теории иммунитета.

Российские врачи, спасающие людей в XXI веке



ЛЕО БОКЕРИЯ

Академик РАН, президент НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России

Одним из первых в мире выполнил одномоментные операции для коррекции пороков сердца. Впервые в России имплантировал кардиовертер-дефибрилятор для профилактики внезапной смерти.

Провел около **2000 операций на открытом сердце** при тахикардиях, спасая людей, которые считались неизлечимыми.



ЮРИЙ ШЕВЧЕНКО

Академик РАН, президент и основатель Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова Минздрава России

В 2011 году удалил опухоль правого предсердия на открытом работающем сердце. Затем вылечил больного с внутрисердечной инфекцией в условиях кратковременной остановки общей циркуляции крови. Обе операции прошли без аппарата искусственного кровообращения.





СЕРГЕЙ ГОТЬЕ

Академик РАН, директор НМИЦ трансплантологии и искусственных органов им. академика В.И. Шумакова Минздрава России

Превратил трансплантацию печени из рискованного эксперимента в рутинную процедуру. Провел одновременную пересадку нескольких органов. Благодаря Готье трансплантационную помощь детям начали оказывать в России – ранее это было возможно только за рубежом.



АНДРЕЙ КАПРИН

Академик РАН, генеральный директор НМИЦ радиологии Минздрава России

Разрабатывает и применяет на практике оригинальные методы хирургического и комбинированного лечения урологических заболеваний. Ежегодно проводит свыше 200 сложнейших операций. **В 2017 году группа ученых во главе с Каприным получила премию Правительства РФ за разработку, производство и внедрение отечественных радиоактивных источников для контактной лучевой терапии в онкологии.**



АМИРАН РЕВИШВИЛИ

Академик РАН, директор Национального медицинского исследовательского центра хирургии им. А.В. Вишневского Минздрава России

Внедрил основанный на результатах ДНК-диагностики метод профилактики жизнеугрожающих аритмий у пациентов с генетическими мутациями. **Благодаря ему в Центре Вишневского начали активно использоваться телемедицинские технологии, что позволило врачам консультировать пациентов из любых уголков страны.**





АЛЕКСАНДР ЧУЧАЛИН

Академик РАН, заведующий кафедрой госпитальной терапии РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Один из основоположников современной отечественной школы пульмонологии. **Впервые в России начал проводить успешные операции по двусторонней трансплантации легких.**



МИХАИЛ ГОРДЕЕВ

Главный кардиохирург НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России

В 2012 году **первым в России пересадил ребенку сердце взрослого человека.** Это был единственный выход, потому что донорство детских органов запрещено.



СЕРГЕЙ АВДЕЕВ

Член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой пульмонологии лечебного факультета Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

Один из ведущих отечественных экспертов по COVID-19. Разработал и внедрил методы ранней диагностики и эффективной терапии у пациентов с редкими заболеваниями легких, а также методы неинвазивной респираторной поддержки при острой и хронической дыхательной недостаточности.



КИРИЛЛ ЗЫКОВ

Профессор РАН, заместитель директора по научной и инновационной работе НИИ пульмонологии ФМБА России

Автор и руководитель разработки инновационного метода лечения астмы и хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), многих других методов. **Во время эпидемии COVID-19 разработал эффективные методы лечения** и ведет (в составе межинститутской группы) доклинические испытания эффективности отечественных противовирусных средств.

«Надо вернуться к принципам доказательной медицины, не экспериментировать бездумно даже в такой новой ситуации, как пандемия, не делать выводы из единичных случаев, но при этом лечить индивидуального больного с его особенностями».



Современные российские ученые мирового уровня



МИХАИЛ ЛЕБЕДЕВ

Профессор Сколтеха, главный научный сотрудник Института когнитивных нейронаук НИУ ВШЭ

Разрабатывает инвазивные нейро-компьютерные интерфейсы, которые передают сенсорную информацию в мозг с помощью электрической стимуляции. Показал в экспериментах на обезьянах, что с помощью кортикальных имплантатов **можно управлять активностью мозга, движениями механических и виртуальных конечностей: протезов рук и ног.**



ЗУФАР ГАББАСОВ

Руководитель лаборатории клеточного гемостаза Национального медицинского исследовательского центра кардиологии Минздрава России

Разрабатывает новые диагностические биохимические методики и приборы для измерения гемостатического потенциала крови (склонности к тромбозу и кровотечениям); **создал прибор, регистрирующий формирование сгустков крови в режиме реального времени.**



ЛЕОНИД БАРБАРАШ

Академик РАН, главный научный сотрудник НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний

Разработал биорезорбируемые протезы для сердечно-сосудистой хирургии.



БОРИС БАЗИАН

Заведующий лабораторией нейрокибернетики Научного центра неврологии

Разрабатывает кортикальный зрительный протез для слепых — «искусственный глаз».



ВЛАДИМИР СКУЛАЧЕВ

Академик РАН, декан-основатель факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ им. М.В. Ломоносова, директор Института физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ

Автор фундаментальных работ об энергетических процессах в живых клетках, автор идеи **препаратов против возраст-зависимых заболеваний (на основе вещества SkQ1)**; некоторые из них — глазные капли — уже выведены на рынок.



ДЕНИС ЛОГУНОВ

Член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе НИЦ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи Минздрава России

Создатель вакцины «Спутник V», вакцины против вируса Эбола, универсальной антивирусной платформы на основе аденовируса.



АЛЕКСАНДР ГИНЦБУРГ

Академик РАН, доктор биологических наук, директор НИЦ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи Минздрава России

Один из ведущих российских специалистов в области молекулярной биологии и генетики патогенных организмов. Под его руководством **разработаны вакцины против вируса Эбола и COVID-19 («Спутник V»)**. В 2003 году получил премию Правительства РФ за разработку противовирусного препарата «Циклоферон».



ВИКТОР МАЛЕЕВ

Академик РАН, советник ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора

Создатель полиэлектrolитных растворов, применяемых при обезвоживании (в том числе при холере и других инфекционных заболеваниях). **Работая в эпицентре множества эпидемий, предложил методы борьбы с некоторыми из самых опасных болезней.**



СТЕПАН КАЛМЫКОВ

Декан химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, автор методов получения радионуклидов медицинского назначения для лечения и диагностики различных заболеваний

«Рубидий-82 ведет себя в кровеносной системе как калий, но только его видно, он может показать в динамике всю кровеносную систему с высоким разрешением. **Если у пациента, скажем, есть предрасположенность к инфаркту миокарда, к патологиям, связанным со склеротическими бляшками, то наш препарат позволит это увидеть.** Мы вместе с РАН, Минздравом, Федеральным медико-биологическим агентством и Росатомом находимся на стадии внедрения этого препарата».

Молодые ученые. На переднем крае



ИЛЬНАЗ ИМАТДИНОВ

Заведующий лабораторией векторных систем на основе вирусных геномов ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора

Разрабатывает передовые экспресс-методы получения рекомбинантных вакцин с использованием технологий обратной генетики. **Награжден орденом Пирогова.**



ЕКАТЕРИНА СКОРБ

Директор и ведущий профессор научно-образовательного центра инфохимии Университета ИТМО

Под ее руководством ученые создают искусственные клетки, такие материалы, как **умная искусственная кожа и имплантаты нового поколения.**



МАРИЯ НАЗАРОВА

Ведущий научный сотрудник ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» Федерального медико-биологического агентства

Разработала метод прогнозирования **восстановления пациентов при инсультах** с помощью транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) (неинвазивной электрической стимуляции коры головного мозга).



НАСТАСЬЯ КОШЕЛЕВА

Ведущий научный сотрудник лаборатории клинических смарт-нанотехнологий Института регенеративной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

Создает **смарт-технологии для лечения остеоартроза** — хронического заболевания суставов. Вместе с коллегами разрабатывает персонифицированный способ лечения заболевания с использованием таргетных лекарств — нового класса умных препаратов.



НИНА ТИМОФЕЕВА

Ведущий инженер в учебно-научно-технологической лаборатории «Технологии полимерных нанокомпозитов» Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова

Создает матрицы для дермальных эквивалентов **(искусственной кожи)** на основе полилактида. Материал используется для заживления ран.



ДЕНИС БАРАНОВСКИЙ

Научный сотрудник отделения лучевого и хирургического лечения заболеваний торакальной области НМИЦ радиологии Минздрава России

Впервые в России провел доклинические испытания **тканеинженерных конструкций** на основе микроперфорированных кадаверных хрящевых тканей трахеи.



МАРИНА ШИРМАНОВА

Заместитель директора по науке, заведующий лабораторией флуоресцентного биоимиджинга НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий Приволжского исследовательского медицинского университета

Разработала ряд оригинальных методик для **изучения опухолей** с помощью флуоресцентного и фосфоресцентного имиджинга. Получила новые данные о метаболизме, pH, оксигенации, вязкости опухолевых клеток.



ТИМУР ДАНИЛОВ

Ведущий научный сотрудник отделения хирургического лечения детей старшего возраста с врожденными пороками сердца ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России

Разработал оригинальные **методики безопасного доступа к сердцу** при выполнении повторных кардиохирургических операций у детей с врожденными пороками сердца, позволяющие предотвратить развитие кровотечения.



ЕЛЕНА ЗЕРКАЛЕНКОВА

Старший научный сотрудник лаборатории цитогенетики и молекулярной генетики ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России

Открыла ряд новых, ранее не изученных **генетических поломок при острых лейкозах у детей**.



ДМИТРИЙ ЧУДАКОВ

Профессор РАН, и. о. директора НИИ трансляционной медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Повысил точность анализа репертуаров ТКР (то, что определяет эффективность иммунной защиты) после того, как первым применил метод молекулярного баркодирования. **Создал первое в мире терапевтическое антитело для направленной иммунотерапии анкилозирующего спондилита — болезни Бехтерева.** Разработанные Чудаковым подходы и инструменты сегодня используются во всем мире.



ЕВГЕНИЙ ОВЧАРЕНКО

Заведующий лабораторией новых биоматериалов НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний

Разработал роботизированную установку для транскатетерной **имплантации клапанов сердца** и новых моделей биологических протезов.

Карта медицинских научных центров и научно-исследовательских институтов

Московская область

ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана
Роспотребнадзора

Москва

МГУ им. М.В. Ломоносова, МГТУ им. Н.Э. Баумана, НМИЦ эндокринологии Минздрава России, НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, НМИЦ нейрохирургии им. академика Н.Н. Бурденко, ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, компании «Р-Фарм», «Технодинамика» и др.

Нижний Новгород

ПИМУ

Санкт-Петербург

НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, Российский НИИ гематологии и трансфузиологии, Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья Роспотребнадзора, BIOCAD и др.

Саратов

РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора, СГМУ им. В.И. Разумовского

Пермь

ПГФА, Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения Роспотребнадзора

Казань

КФУ, КГМУ

Екатеринбург

Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий, Уральский НИИ охраны материнства и младенчества Минздрава России

Иваново

ИвГМА

Тюмень

Тюменский ГМУ

Томск

НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАН, Институт фармакологии ТНЦ СО РАМН, ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН

Новосибирск

ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии, Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины, НМИЦ им. академика Е.Н. Мешалкина, Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены Роспотребнадзора, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна и др.

Кемерово

КемГМУ, НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний

Самара

СамГМУ

Сочи

Университет «Сириус»

Воронеж

ВГМУ им. Н.Н. Бурденко

Омск

ОмГМУ

Владивосток

ТГМУ

Махачкала

ДГМУ

Смоленск

СГМУ

Хабаровск

ДВГМУ

Карта далеко не полна.

В каждом регионе можно:

- 1) найти частные компании и научные группы, которые работают в сфере медицины;
- 2) рассказать о них стране.

Новейшие технологические прорывы

Телемедицина



ОБЛАКО ДЛЯ «КОРОНЫ»

ЦНТИ «Технологии хранения и анализа больших данных» на базе МГУ им. М.В. Ломоносова совместно с АО «Радиокompания „Вектор“» и ООО «ФтизисБиoМед».

Многофункциональная облачная платформа «Антикорона» по автоматизированной диагностике COVID-19 и туберкулеза. Искусственный интеллект сравнивает рентгеновское изображение с другими из базы данных. За счет этого врач быстрее и точнее ставит диагноз.



ТОНОМЕТР В ЧЕХЛЕ ДЛЯ ТЕЛЕФОНА

НЦМУ «Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение» Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

CardioQVARK — система интерпретации данных в виде чехла для мобильного телефона. Имеет датчики детекции объемных изменений в мелких кровеносных сосудах.



Новейшие технологические прорывы

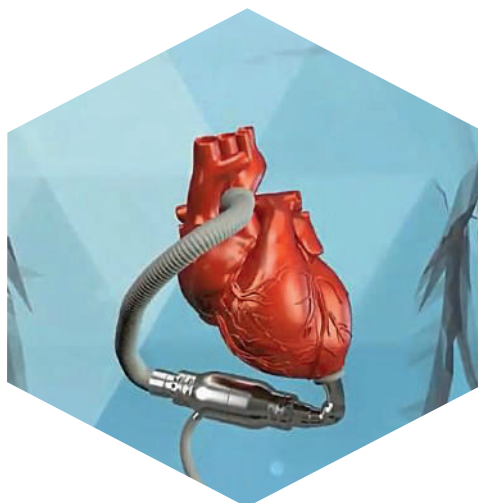
Кардиология



ПОМОЩНИК СЕРДЦА

Московский институт электронной техники (МИЭТ).

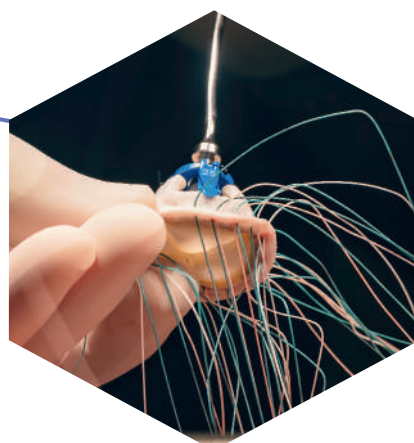
Первый российский носимый аппарат вспомогательного кровообращения АВК-Н «Спутник» для замены транспортной функции левого желудочка у людей с тяжелыми формами сердечной недостаточности.



БИОПРОТЕЗ КЛАПАНА СЕРДЦА

НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний.

На финальной стадии находится разработка биопротеза клапана сердца для повторных операций у пациентов высокого хирургического риска. У протеза нет аналогов в мире.



ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ

В Первом МГМУ им. И.М. Сеченова построена система трансляционных исследований — от компьютерного моделирования и синтеза молекул до проведения исследований на животных и людях, соответствующих требованиям российских и международных регуляторов. Это позволило в 2020 году провести доклинические и клинические исследования вакцины «Спутник V» и лекарственных средств для терапии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Благодаря самоотверженной работе ученых, врачей и добровольцев в России удалось первыми в мире зарегистрировать вакцину против коронавируса.

«Научный потенциал и технологические цепочки полного цикла создания лекарств дают возможность нашей стране выйти на международные рынки и привлечь экспортную выручку, что даст больше средств для инвестиций в исследования и разработки. Создание лекарств — одна из самых высокотехнологичных и сложных отраслей, но именно она может стать одним из драйверов новой российской экономики — экономики знаний».

Вадим Тарасов, директор Института трансляционной медицины и биотехнологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова



Цифровая медицина

Один из важных трендов современной медицины – внедрение ИТ-технологий. В российском здравоохранении уже применяются отечественные решения

ПРИЛОЖЕНИЯ И ОНЛАЙН-СЕРВИСЫ ДЛЯ ВРАЧЕЙ

MeDiCase

Система для дистанционной диагностики и мониторинга острых и хронических заболеваний. Разработчики утверждают, что научили MeDiCase определять вероятность COVID-19 по симптомам с точностью 89,5%.

Электронный клинический фармаколог

С помощью этой системы можно свести к минимуму вероятность врачебной ошибки и осложнений в клинической практике при назначении фармакотерапии.

Разработчик – компания «Соцмедика».

ВІОТ

Сервис дистанционного мониторинга здоровья и предупреждения развития заболеваний. Алгоритмы анализируют и передают данные о состоянии пациента личному врачу 24/7.

Разработчик – компания ITPS.

Справочник врача

Это приложение для Apple iOS и Android дает врачам доступ к медицинским калькуляторам, шкалам оценки состояния пациента, а также медицинским библио-

текам и клиническим рекомендациям. Оно помогает специалисту выбрать правильную тактику диагностики, назначать лекарственную терапию в соответствии с федеральными стандартами медпомощи РФ.

Разработчик – компания «Медицинские информационные решения».

Webiomed

В платформу встроена система поддержки принятия врачебных решений, которая автоматически оценивает показатели здоровья пациента. В том числе она прогнозирует развитие заболеваний.

Разработчик – компания «К-Скай».

Гиппократ

Программа помогает клинически правильно провести диагностику, раньше выявить заболевание или не допустить его развития.

Разработчик – МГМСУ им. А.И. Евдокимова.



OncoNet

Система дистанционного мониторинга состояния онкологических пациентов. Врач может следить за ходом лечения на дому и корректировать возникающие осложнения.

Разработчик – Ассоциация онкологических пациентов «Здравствуй!».

Новейшие технологии



ТЕХНОДИНАМИКА (РОСТЕХ)

В 2021 году начнет производить бионические протезы руки из отечественных компонентов: металла и полиуретана. Приспособление воспроизводит основные движения кисти.



BIOCAD

Завершила этап ранней разработки генной терапии спинальной мышечной атрофии (СМА). В четвертом квартале 2021 года пройдут доклинические испытания.



МИТОТЕХ

Разрабатывает средства от старения на основе вещества SkQ1. Успешно завершила доклинические испытания препаратов, которые **позволяют бороться с последствиями системного избыточного иммунного ответа** (от чего, в частности, умирают при тяжелом течении COVID-19).



ОСВОЕНИЕ КОСМОСА

Это научное исследование и практическое использование космического пространства с помощью объектов космической инфраструктуры и техники. Новая глава в освоении космоса началась 12 апреля 1961 года: полет Юрия Гагарина перевернул мир.

Начало освоения космоса — 4 октября 1957 года. В этот день наша страна запустила на околоземную орбиту космический аппарат «Спутник-1», открыв всему человечеству путь к звездам.

Из приоритетов Стратегии научно-технологического развития России:

«Укрепление позиций России в области экономического, научного и военного освоения космического и воздушного пространства».



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Российской наукой нельзя не гордиться, и поводом для гордости является не только наследие советских времен. Детектор нейтрино, рентгеновская карта Вселенной, уникальный ускоритель частиц, технологии исследования космоса, медицинские и этнографические открытия – это неполный список достижений российской науки только за последние несколько лет. Именно в России появилась первая в мире зарегистрированная вакцина от коронавируса „Спутник V“, и это стало безусловным прорывом 2020 года. Мы в Российском обществе „Знание“ стремимся, чтобы россияне, и особенно молодежь, знали о достижениях нашей страны в науке и гордились ими. С этой целью вместе с научным сообществом мы ищем новые форматы и способы донесения этих знаний до людей: снимаем фильмы в лабораториях и на научных производствах, рассказываем о прорывах и открытиях, общаемся с учеными и просветителями, которые понятным и доступным языком объясняют уникальность и новаторство российских научных достижений.

Самым ярким событием 2021 года для нас стал II Просветительский марафон „Новое знание“ – его трек „Наука и технологии“ проходил в рамках Года науки и технологий. На мероприятии выступали яркие представители российской науки, государственные деятели, представители вузов. Говорили на темы освоения космоса, робототехники, генетики, лингвистики, ядерных, информационных и нейротехнологий. Были организованы дебаты по проверке смелых гипотез молодых ученых и „прожарка“ научных мифов. Благодаря авторитетным спикерам и разнообразным форматам этот трек стал одним из самых заметных для молодежной аудитории. Научные открытия – это не только интересно и познавательно, это информация о мировых трендах и карьерных перспективах, и марафон дал молодежной аудитории максимум знаний о возможностях самореализации в научной сфере».

Максим Алексеевич Древаль, генеральный директор Российского общества «Знание»



«Если исходить из того, что наука — это область профессиональных занятий, направленная на получение новых знаний об окружающей нас реальности, на самопознание и гармонизацию отношений человечества с природой, в том числе с космосом, то можно считать, что наука — это имманентное, родовое свойство космической деятельности. Развитие науки о космосе со времен ветхозаветных звездочетов и астрономов не останавливалось ни на один день. Любопытство двигало древними мастерами, которые создавали первые телескопы, а полученные с их помощью знания побуждали устанавливать для ученых новые горизонты и двигаться дальше, чтобы преодолеть гравитацию, взлететь за облака, и дальше — выйти на околоземные орбиты и устремиться в дальний космос.

Сегодня космические аппараты, созданные на предприятиях Роскосмоса, исправно работают на своих орбитах и наполняют копилку наших знаний о Вселенной новыми фактами. Это, в частности, уникальная космическая лаборатория „Спектр-РГ“, расположенная на расстоянии полутора миллионов километров от Земли в точке Лагранжа. С ее помощью была создана наиболее полная карта звездного неба в рентгеновском и гамма-диапазонах. Это проект „ЭкзоМарс“, орбитальная станция которого в будущем году дополнится спускаемым аппаратом на поверхность Красной планеты. Лунная научная программа у нас возобновится в следующем году — спустя 46 лет.

Наши космические аппараты работают в интересах широкого спектра областей знаний: метеорологии, океанологии, физики Земли, различных аспектов экологического мониторинга и т. д.

2021 год Президент РФ объявил Годом науки и технологий. Важнейшим знаковым событием уходящего года для нас стал запуск 21 июля нового современного модуля „Наука“ к Международной космической станции. Включение его в состав российского сегмента МКСкратно повысит возможности космонавтов в проведении исследований и экспериментов в космосе. Наука в нашей стране и дальше будет развиваться, ибо сегодня это уже не просто признак цивилизации, но и важнейшее условие конкурентоспособности государства».

Дмитрий Олегович Рогозин, генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос», куратор тематического месяца Года науки и технологий «Апрель. Освоение космоса»

Космос в нашей жизни



ОЧЕРЕДНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ НА МКС ИЛИ ЗАПУСК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА САМОМ ДЕЛЕ БЛИЖЕ К ЗЕМНОЙ ЖИЗНИ, ЧЕМ МОЖЕТ ПОКАЗАТЬСЯ НА ПЕРВЫЙ ВЗГЛЯД. И РЕЧЬ НЕ ТОЛЬКО О ПЕРСОНАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ ИЛИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ. ЕСТЬ МНОЖЕСТВО ПРИМЕРОВ ТЕХНОЛОГИЙ, КОТОРЫЕ БЫЛИ СОЗДАНЫ ДЛЯ КОСМОСА, А ТЕПЕРЬ ВОШЛИ В НАШ БЫТ.



ФОТО НА СМАРТФОН

Многое, что сегодня умеют делать камеры, в том числе на смартфонах, стало возможным за счет освоения космоса. В них применяются CMOS-матрицы, разработанные для межпланетных миссий.

ОЧИСТКА ВОДЫ

Сегодня в некоторых устройствах водоснабжения отдаленных поселений применяются фильтры из нановолокон, которые изначально разрабатывали для очистки воды на орбите.

СИГНАЛ О ПОМОЩИ

Благодаря космической телеметрии мы имеем ультразвуковые передатчики, подающие бесшумные сигналы, которые позволяют определить местонахождение человека.

ПРОЧНЫЕ ШИНЫ

Шинные компании адаптировали под свои цели технологии, которые применялись при разработке парашютов для посадки зондов на Землю. Срок службы шин вырос до 16 тысяч километров.

НАДЕЖНЫЕ ТОРМОЗА

Создать более дешевые и эластичные материалы для тормозных накладок помог поиск материалов для космоса. Сегодня они обеспечивают автомобилям надежное торможение.

НАДУВНОЙ ПЛОТ

Береговая охрана по всему миру использует плот, разработанный в ходе реализации программы «Аполлон». Он быстро надувается и работает в любых погодных условиях.

КРОССОВКИ С МЯГКОЙ ПОДОШВОЙ

В 1970-е инженер Фрэнк Руди начал применять воздушные прослойки, чтобы одежда космонавтов была более герметичная. Впоследствии его идею подхватили производители кроссовок, чтобы сделать амортизированные подошвы.

Пример технологического прорыва

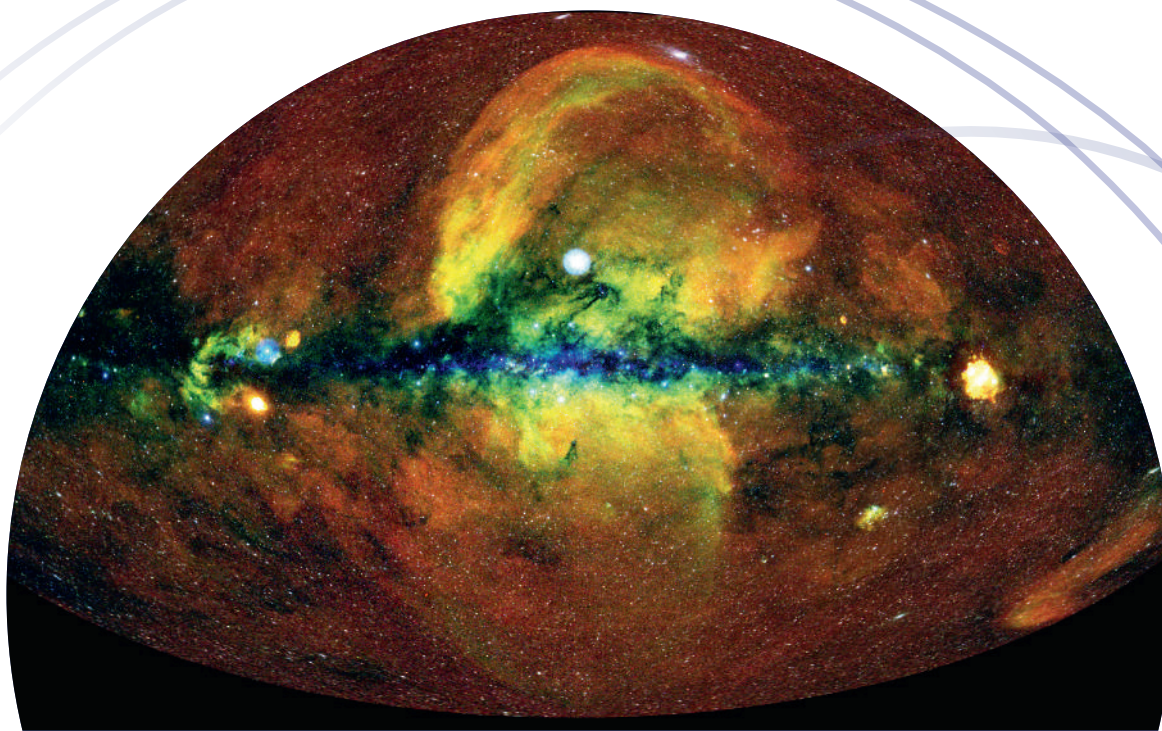


«Спектр-РГ» и первая в мире детальная карта Вселенной

«Спектр-Рентген-Гамма» — российская орбитальная астрофизическая обсерватория, запущенная в космос в июле 2019 года. На борту установлены два рентгеновских телескопа: eROSITA (Германия) и ART-XC им. М.Н. Павлинского (Россия). За четыре года обсерватория проведет восемь обзоров неба — это позволит создать самую точную рентгеновскую карту Вселенной. В конце 2020-го «Спектр-РГ» завершил второй обзор, и благодаря сравнению с первым было открыто множество космических объектов.

«Небо предстает удивительным и живым: за полгода между двумя сканами свою яркость изменили многие десятки тысяч рентгеновских источников».

Рашид Сюняев, академик, научный руководитель российской обсерватории «Спектр-РГ»



Триумф в изучении основ мироздания

Открытие гравитационных волн

Международная команда ученых с помощью детекторов LIGO/Virgo обнаружила гравитационно-волновые события, порожденные сливающимися черными дырами и нейтронными звездами. Для того чтобы «увидеть» их, потребовались грандиозные усилия международной команды по созданию сверхчувствительных детекторов и проведению очень точных измерений.

С этого открытия начался новый этап гравитационной астрономии: через гравитационные волны ученые смогут получать информацию о Вселенной.

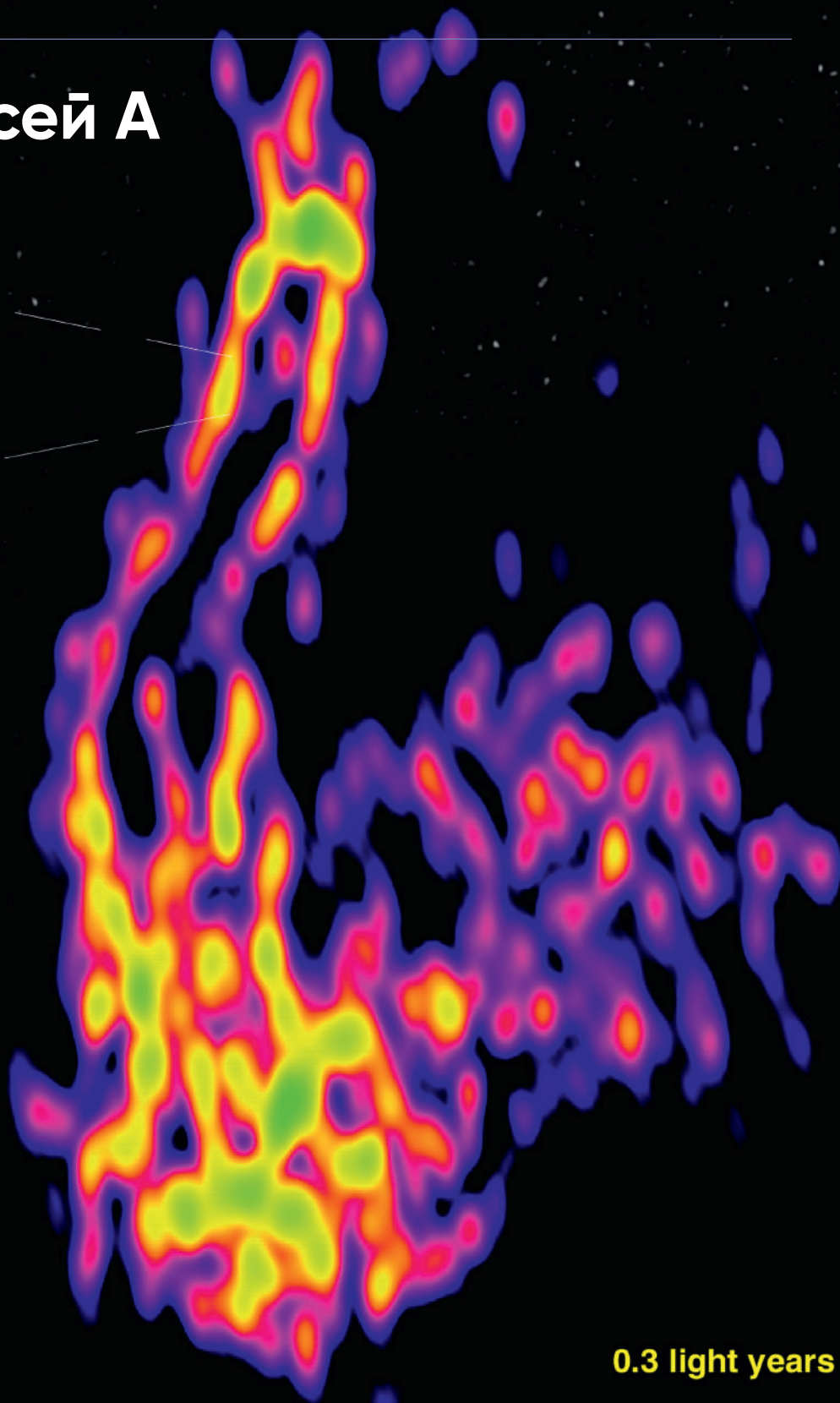
Гравитационные волны были предсказаны общей теорией относительности Альберта Эйнштейна еще в 1916 году — с момента появления теории до ее триумфального подтверждения прошло столетие. В 2015 году обнаружили гравитационные волны от слияния черных дыр, а в 2017-м зарегистрировали слияние нейтронных звезд с коротким электромагнитным сигналом. Тогда же за открытие гравитационных волн присудили Нобелевскую премию.

РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ ВНЕСЛИ ЗНАЧИМЫЙ ВКЛАД В ЭТО ОТКРЫТИЕ

- Владимир Брагинский, профессор физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, стоял у истоков проекта LIGO и изучения гравитационных волн.
- Научная группа из Института прикладной физики РАН под руководством Александра Сергеева, ныне президента РАН, установила на детекторы LIGO уникальные оптические изоляторы.
- В открытии электромагнитного сигнала от сливающихся нейтронных звезд принимали участие российские ученые, работающие с данными орбитальной обсерватории ИНТЕГРАЛ (ИКИ РАН, группа под руководством академика Рашида Сюняева) и сетью роботов-телескопов МАСТЕР (ГАИШ МГУ, руководитель — профессор Владимир Липунов).

Галактика Персей А

Российский космический проект «Радиоастрон» получил изображение центра галактики Персей А с рекордной четкостью. Ученым удалось понять, как центральная черная дыра и окружающий ее пылевой диск разгоняют вещество до скорости света. Эти наблюдения позволили решить фундаментальный вопрос — доказать, что за механизм запуска джета отвечает не черная дыра, как ранее предполагалось, а аккреционный диск вокруг нее.

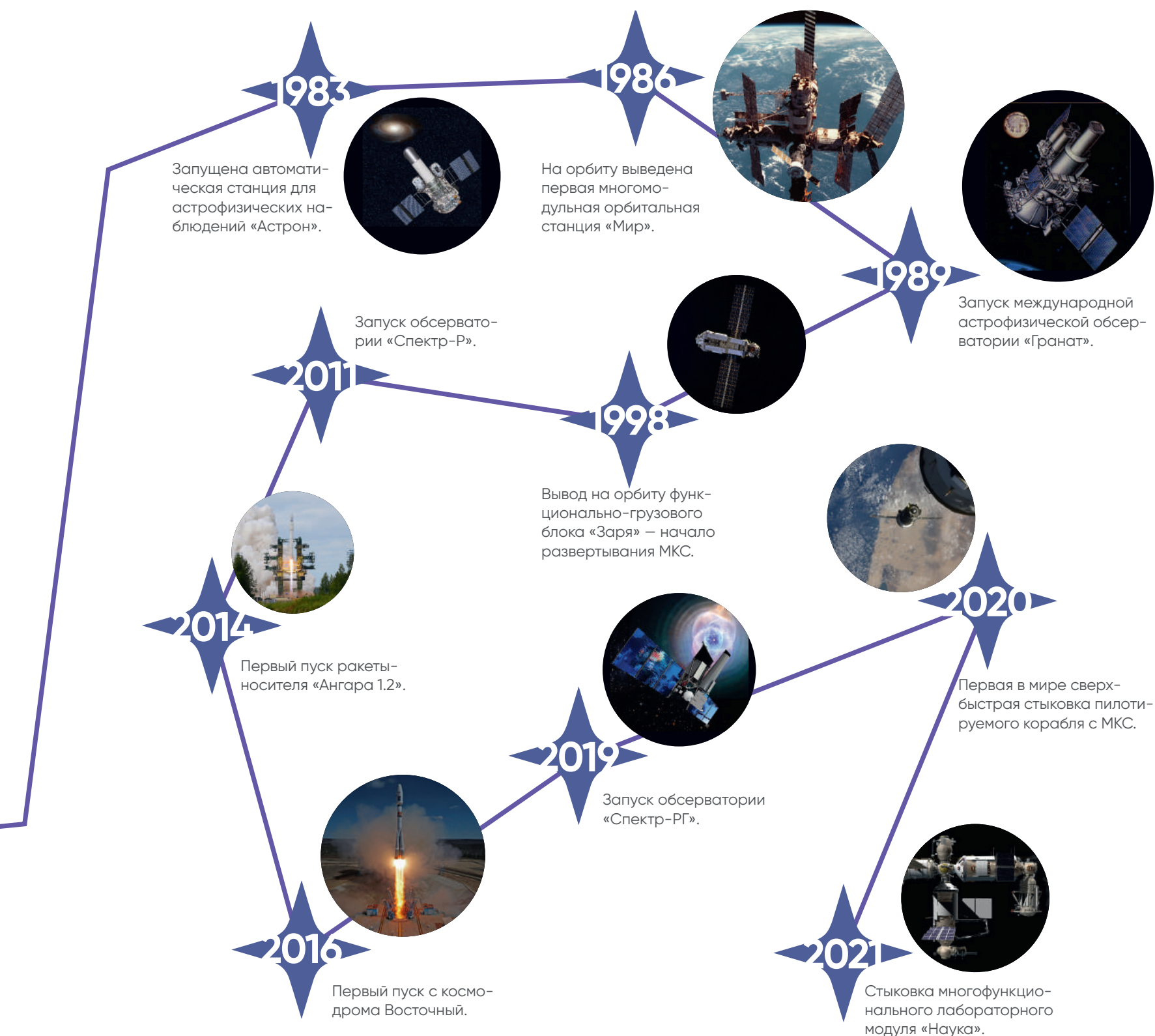


0.3 light years



История отечественной Космонавтики





Ученые XX века



**КОНСТАНТИН
ЦИОЛКОВСКИЙ**

1857–1935

Заложил основы теории ракет и жидкостного ракетного двигателя. **Первым решил задачу посадки космического аппарата на поверхность планет, лишенных атмосферы,** и предложил заселить космическое пространство орбитальными станциями.



**ФРИДРИХ
ЦАНДЕР**

1887–1933

Один из пионеров ракетной техники и **создателей первой советской ракеты на жидком топливе.** Опубликовал работы, посвященные межпланетным путешествиям, рассмотрев вопросы жизнеобеспечения человека в космическом полете.



**ГРИГОРИЙ
ШАЙН**

1892–1956

Определил лучевые скорости 800 звезд и составил каталог, считавшийся одним из лучших в этой области. **Показал, что звезды ранних спектральных классов вращаются в 10 раз быстрее Солнца,** указал на значение этого факта для теории звездной эволюции.



**СЕРГЕЙ
КОРОЛЕВ**

1907–1966

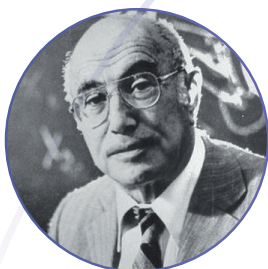
Основоположник практической космонавтики. Один из основных создателей советской ракетно-космической техники. **Руководил организацией и запуском первого искусственного спутника Земли и космонавта Юрия Гагарина.**



**МСТИСЛАВ
КЕЛДЫШ**

1911–1978

Внес большой вклад в осуществление программ пилотируемых полетов. **Оказал влияние на проведение исследований околоземного космического пространства, Луны и планет.** В числе других ученых решал проблемы механики космического полета, теории управления и навигации.



ЯКОВ ЗЕЛЬДОВИЧ

1914–1987

Один из основателей современной теории горения, детонации и ударных волн. **Благодаря ему была создана новая отрасль науки — релятивистская астрофизика.** Разработал теорию взаимодействия горячей расширяющейся Вселенной и излучения, а также роста возмущений во Вселенной в ходе ее космологического расширения, объяснил эффект искажения формы спектра реликтового излучения на горячем газе скоплений галактик (эффект Сюняева — Зельдовича).



ИОСИФ ШКЛОВСКИЙ

1916–1985

Основатель школы советской радиоастрономии, автор идеи искусственной кометы. **Разработал теорию короны Солнца, объяснил природу излучения остатков взрывов сверхновых звезд.** Указал на возможность наблюдения межзвездных молекул в радиодиапазоне и предложил термин «реликтовое излучение».



ВИТАЛИЙ ГИНЗБУРГ

1916–2009

Разработал теорию магнитотормозного космического радиоизлучения и радиоастрономическую теорию происхождения космических лучей, сформулировал теорию спорадического радиоизлучения Солнца. **Провел первые исследования роли плазменных эффектов при движении частиц в космическом пространстве. Лауреат Нобелевской премии по физике.**



ВЛАДИМИР БРАГИНСКИЙ

1931–2016

Предсказал и продемонстрировал в 1967 году эффекты пондеромоторного трения и жесткости в электромагнитном поле резонатора. **Это открытие стало отправной точкой для многих достижений в области макроскопической квантовой механики.**



МИХАИЛ ГЕРЦЕНШТЕЙН

1926–2010



ВЛАДИСЛАВ ПУСТОВОЙТ

1936–2021

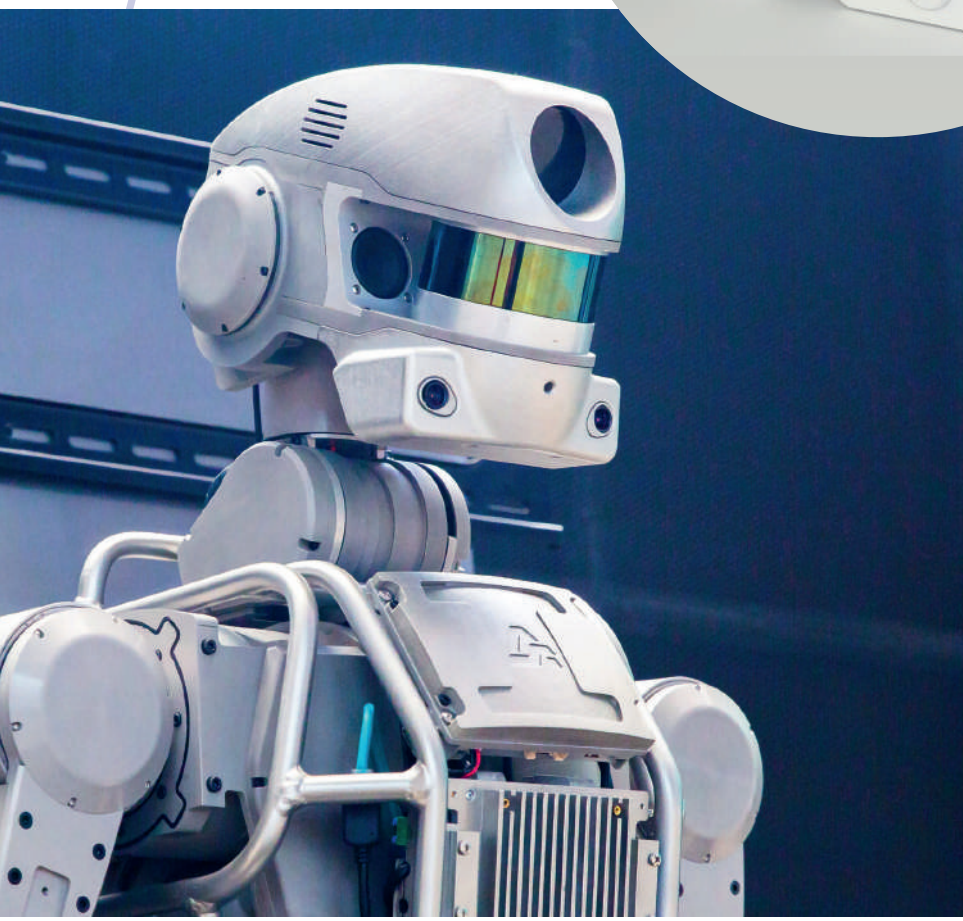
Предложили использовать интерферометр Майкельсона для обнаружения гравитационных волн. **Идея легла в основу создания обсерваторий в США (LIGO) и Италии (Virgo), которые в 2015 году зафиксировали всплеск гравитационных волн, порожденных сливающимися черными дырами.**

Примеры технологических достижений



3D-БИОПРИНТЕР

Россия первой в мире напечатала в космосе хрящевую ткань человека и щитовидную железу грызуна. В настоящее время на МКС продолжаются эксперименты по печати живых тканей на 3D-биопринтере в условиях невесомости. Выращивание необходимых деталей и инструментов с помощью аддитивных технологий прямо в космосе позволит решить проблему их доставки на орбиту, а в перспективе — на поверхность Луны или Марса.

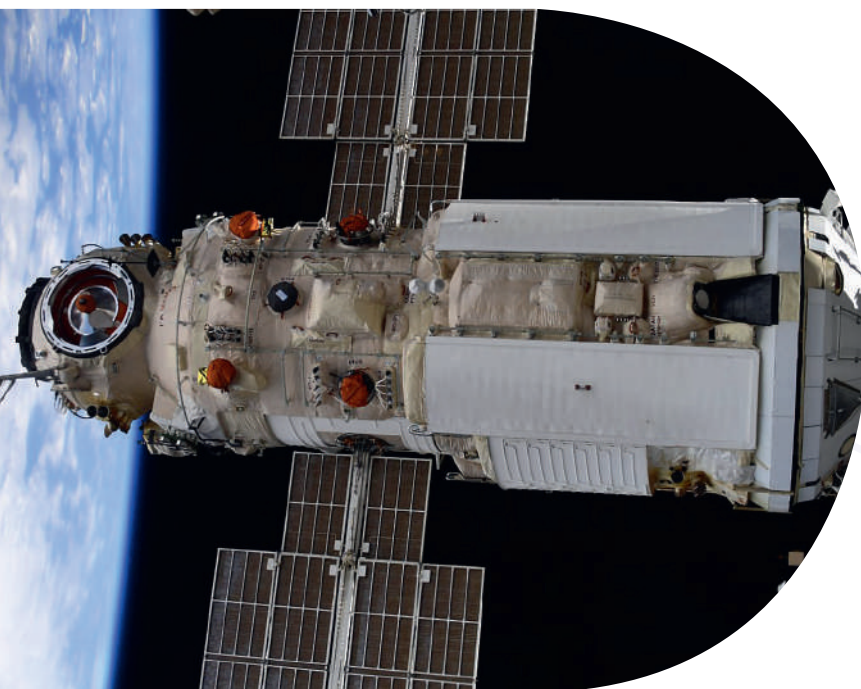


РОБОТ «ФЕДОР»

Идеальным помощником, а иногда и полной заменой человека в космосе является антропоморфный робот. В августе 2019 года Россия отправила на МКС первую такую машину с позывным Skybot F-850. Сегодня ведется разработка других прототипов антропоморфных роботов для реализации перспективных исследований в космосе.



Новые технические возможности для изучения космоса



МОДУЛЬ «НАУКА»

Летом этого года усовершенствованный многофункциональный лабораторный модуль «Наука» состыковался с МКС. С его помощью будет реализована программа фундаментальных научных исследований. «Наука» стала четвертым научным модулем МКС после лабораторий «Дестини» (США), «Коламбус» (Европа) и «Кибо» (Япония). Российский модуль на треть увеличивает рабочий объем российского сегмента МКС, что позволит проводить в два раза больше экспериментов.



СПУТНИК «АРКТИКА-М»

Запущен на орбиту 28 февраля 2021 года. Первый из двух аппаратов, которые будут работать на высокоэллиптической орбите типа «Молния» и непрерывно обозревать северные территории России и Арктики, чего нельзя сделать с помощью геостационарных спутников. За счет многозонального сканирующего устройства гидрометеорологического обеспечения «Арктика-М» сможет получать многоспектральные изображения облачности и подстилающей поверхности в пределах видимого диска Земли. Аппарат имеет восемь каналов съемки: один в видимом и семь в инфракрасном диапазоне. За счет этого можно максимально точно прогнозировать и фиксировать метеорологическую обстановку.

Российские ученые мирового уровня



РАШИД СЮНЯЕВ

Академик РАН, научный руководитель обсерватории «Спектр-РГ»
Разработал модель аккреционных дисков, которые образуются при падении вещества на черную дыру и служат причиной сильного рентгеновского излучения от двойных систем, где одна из звезд — черная дыра либо нейтронная звезда. Участвовал в важных исследованиях ранней Вселенной.



НИКОЛАЙ ШАКУРА

Заведующий отделом релятивистской астрофизики Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ
Вместе с Рашидом Сюняевым создал теорию дисковой аккреции вещества на черные дыры.



МИХАИЛ ПАВЛИНСКИЙ

(1959–2020)
Заместитель директора Института космических исследований РАН
Разработал рентгеновский телескоп АРТ-П на спутнике «Гранат», оптический телескоп РТТ-150 и первый в России зеркальный рентгеновский телескоп ART-XC.



АЛЕКСЕЙ СТАРОБИНСКИЙ

Академик РАН, главный научный сотрудник Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН
Один из основоположников теории ранней Вселенной. Провел первые расчеты спектра гравитационных волн, генерируемых на инфляционной стадии. Построил первую модель инфляционного сценария, разработал теорию перехода от квантового описания первичных неоднородностей к классическому.



НИКОЛАЙ КАРДАШЕВ

(1932–2019)
Академик РАН, директор Астрокосмического центра ФИАН
Предсказал возможность наблюдения рекомбинационных спектральных линий атомов в радиодиапазоне. Разработал теорию эволюции спектра излучения квазаров, предложил метод радиоинтерферометрии со сверхдлинной базой и классификацию внеземных цивилизаций (шкала Кардашева). Руководил космическим проектом «Радиоастрон».



АНАТОЛИЙ ЧЕРЕПАЩУК

Академик РАН, научный руководитель Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ
Специалист по тесным двойным звездным системам. Диагностировал природу и определил массу черной дыры в системе SS 433.



ДМИТРИЙ ЯКОВЛЕВ

Член-корреспондент РАН, заведующий сектором Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН
Разработал кинетическую теорию и теорию нейтринного излучения вещества в условиях экстремально высоких плотностей, магнитных полей в ядрах нейтронных звезд. Реализовал новаторские методы исследования внутреннего строения сверхтекучих нейтронных звезд.



ИГОРЬ НОВИКОВ

Член-корреспондент РАН, научный руководитель Астрокосмического центра ФИАН
Один из основоположников теории черных дыр и кротовых нор. Провел первые расчеты и указал диапазон длин волн (совместно с А.Г. Дорошкевичем), в котором надо искать реликтовое излучение Вселенной.



ВЛАДИМИР ЖАРОВ

Заведующий кафедрой небесной механики, астрометрии и гравиметрии физического факультета МГУ
Специалист по теории вращения Земли, всемирной системе координат и космической гравиметрии. Уточнил параметры вращения Земли путем всестороннего учета геофизических факторов. Лауреат европейской премии Декарта.



АНАТОЛИЙ ЗАСОВ

Профессор кафедры астрофизики и звездной астрономии физического факультета МГУ

И ОЛЬГА СИЛЬЧЕНКО

Заместитель директора Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ по научной работе
Лауреаты Государственной премии РФ, специалисты по физике и эволюции галактик. Исследовали природу звездообразования в дисках галактик в связи с динамикой газа и звезд, предложили новую теорию формирования современных морфологических типов галактик.



ДМИТРИЙ ГОРБУНОВ

Член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник отдела теоретической физики Института ядерных исследований РАН
Специалист в области физики элементарных частиц и фундаментальных проблем эволюции Вселенной.



АННА ФЕДОРОВА

Старший научный сотрудник Института космических исследований РАН
Ведущий специалист по дистанционному зондированию аэрозоля по полосам CO₂ в спектрах планет земной группы. Доказала, что Марс теряет воду существенно быстрее, чем предполагалось, а также измерила концентрацию угарного газа в атмосфере Красной планеты.



АЛЕКСЕЙ МОИСЕЕВ

Ведущий научный сотрудник лаборатории спектроскопии и фотометрии внегалактических объектов Специальной астрофизической обсерватории РАН
Главный российский специалист по наблюдательным исследованиям галактик и методам трехмерной оптической спектроскопии.



ВАСИЛИЙ ЛЕВИН

Научный сотрудник лаборатории фундаментальной и прикладной рентгеновской астрофизики Института космических исследований РАН
Создал первые в России полупроводниковые рентгеновские детекторы космического исполнения, установленные на телескопе ART-XC обсерватории «Спектр-РГ». Разрабатывает высокочувствительные рентгеновские детекторы и специализированные микросхемы для будущих космических обсерваторий.

10 проектов по освоению космоса

1.

НАЗЕМНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Развитие космодрома Восточный гарантирует независимый выход России в космическое пространство. Он оборудован мобильной башней обслуживания, которой нет на Байконуре и в Плесецке. Эта 1600-тонная конструкция высотой 52 метра позволяет готовиться к старту в самых сложных погодных условиях. Сейчас активно строится площадка под новую ракету «Ангара».



2.

ЖИЗНЬ НА МАРСЕ

В августе — октябре следующего года начнется второй этап российско-европейского проекта по исследованию поверхности и подповерхностного слоя Марса вблизи от места посадки космического аппарата. Миссия ExoMars-2022 в числе прочего предполагает длительный мониторинг климатических условий и радиационной обстановки на поверхности планеты, а также поиск следов жизни.

3.

ИЗУЧЕНИЕ ВЕНЕРЫ

Россия готовится отправить на Венеру автоматическую межпланетную станцию. Она будет изучать планету по аналогии с аппаратом Magellan (США). При удачной реализации «Венера-Д» станет первым отечественным венерианским зондом после распада СССР. Проект должен обеспечить новый качественный уровень научных исследований, когда природные явления, происходящие на планете, можно одновременно изучать как с орбиты, так и находясь на ее поверхности. В истории мировой космонавтики только отечественные аппараты успешно селились на поверхность Венеры.

4.

ПРИБЫТИЕ НА МЕРКУРИЙ

В декабре 2025 года российский спектрометр должен прибыть на поверхность Меркурия в составе европейско-японской миссии BepiColombo. Созданный отечественными учеными аппарат позволит регистрировать гамма-излучение и нейтроны, которые под действием космических лучей рождаются в грунте Меркурия.

5.

НОВАЯ ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

После завершения эксплуатации МКС планируется запуск российской орбитальной станции с функциями порта для малых космических аппаратов.



6.

НОВЫЕ «СПЕКТРЫ»

Международный проект «Спектр-УФ» может стать единственным крупным прибором для проведения фундаментальных исследований в ультрафиолетовом и видимом диапазонах электромагнитного спектра с высоким угловым разрешением. К концу текущего десятилетия планируется запуск аппарата «Спектр-М», который позволит разглядеть черную дыру в центре нашей Галактики и проверить общую теорию относительности Эйнштейна.

7.

ВОЗВРАЩАЕМЫЕ РАКЕТЫ

Ракетно-космический центр «Прогресс» проектирует космический ракетный комплекс с новой ракетой-носителем «Амур» с возвращаемой первой ступенью. Она станет первой российской многоразовой ракетой на метане. Запуск планируется с космодрома Восточный. Также специалисты ГРЦ им. Макеева при участии ЮУрГУ разрабатывают многоразовую одноступенчатую ракету-носитель на водороде «Корона». Ее создание позволит совершить качественный переход к новым технологиям ракетного двигателестроения и приступить к эксплуатации полностью многоразовой ракетно-космической техники и многоразовых космических систем. Предполагается, что «Корона» сможет доставлять до 7 тонн полезного груза на низкую околоземную орбиту.

8.

КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ

В 2021 году в рамках проекта «Вызов» реализована новая технология оперативной подготовки экипажа к космическому полету и отработана система управления космическим кораблем одним космонавтом.

9.

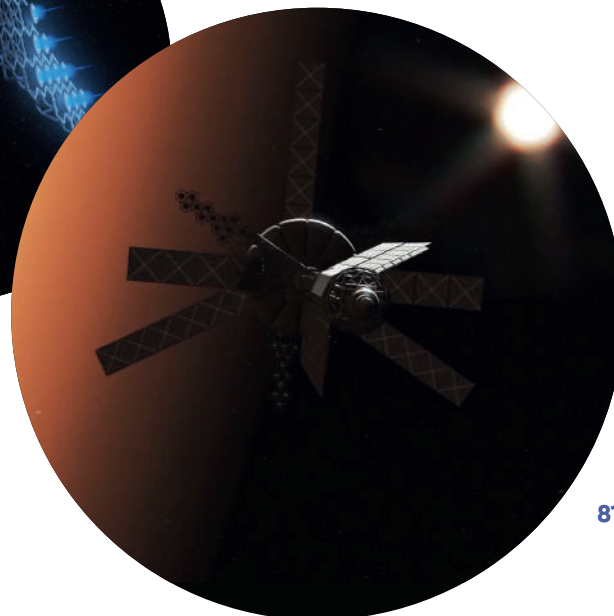
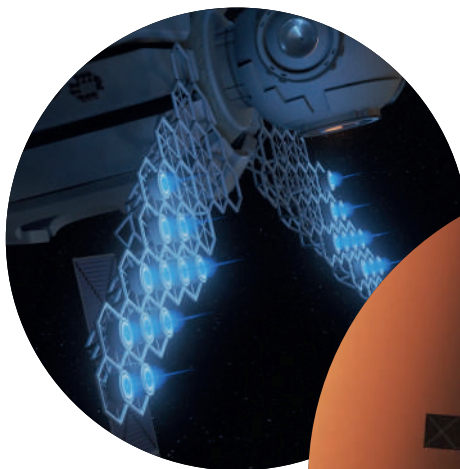
ИНТЕРНЕТ ПО ВСЕЙ ПЛАНЕТЕ

Из более значимых перспектив – развитие спутниковых телекоммуникационных систем. За счет таких спутниковых группировок информация будет передаваться в любую точку Земли. В ближайшие 10 лет основной российский проект в прикладной космонавтике – программа «Сфера». Благодаря ей будут созданы интегрированные сервисы для развития всех отраслей экономики страны.

10.

ОСВОЕНИЕ ДАЛЬНОГО КОСМОСА

Ядерная космическая энергетика позволит выполнить энергозатратные полеты тяжелых аппаратов в дальний космос. Миссия транспортно-энергетического модуля «Зевс» направлена на исследование спутников Юпитера с гравитационным маневром аппарата у Венеры. В первой фазе полета «Зевс» облетит Луну и вернется к Земле за сменой полезной нагрузки и дозаправкой. В дальнейшем такие технологии обеспечат полет человека к другим планетам Солнечной системы.



Молодые ученые. На переднем крае



РУСЛАН АХМЕТЖАНОВ

Инженер Научно-исследовательского института прикладной электродинамики МАИ
Разработал метод диагностики эрозии поверхности электрических ракетных двигателей при помощи многослойных покрытий, наносимых на всю исследуемую площадь.



АЛЕКСАНДР ПЛАВИН

Научный сотрудник Астрокосмического центра ФИАН
Показал, что квазары могут быть основным источником нейтрино высоких энергий во Вселенной.



БОРИС САФОНОВ

Заведующий лабораторией новых фотометрических методов Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ
Специалист в области исследования астро-климата, адаптивной оптики и методов спекл-поляриметрии. Создал уникальный прибор для 2,5-метрового телескопа КГО ГАИШ МГУ-SPP для исследования астрофизических объектов комбинированными методами высокого разрешения и поляризации излучения.



АЛЕКСАНДР МУШТУКОВ

Научный сотрудник лаборатории фундаментальной и прикладной рентгеновской астрофизики Института космических исследований РАН
Разработал современную теорию аккреции на нейтронные звезды со сверхсильными магнитными полями.



ИВАН КАТКОВ

Старший научный сотрудник Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ
Специалист по звездному населению галактик. Изобрел метод непараметрического восстановления составных звездных населений в дисках галактик. Открыл несколько галактик с противовращающимися звездными дисками.



ОЛЕГ ЕГОРОВ

Старший научный сотрудник Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ
Специалист по звездообразованию и межзвездной среде. Развил теорию стимулированного звездообразования в неправильных галактиках.



РОМАН БЕССОНОВ

Заведующий отделом оптико-физических исследований Института космических исследований РАН
Под его руководством ведутся работы по созданию и отладке новых поколений приборов звездной ориентации, а также поиску способов их применения в авиации.

Карта научных центров



ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И УГРОЗЫ

Безопасность — базовая потребность человека. Само развитие науки и технологий часто связано со стремлением сделать мир лучше и безопаснее.

При этом новые технологии порой порождают новые вызовы — все более эффективное оружие, биологические, экологические, климатические риски. Новые информационные технологии тоже имеют обратную сторону: люди и критическая инфраструктура становятся уязвимыми для кибератак и злоумышленников. Задача в том, чтобы обеспечить безопасность страны и ее жителей.

Из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации:

«Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства».

Из Стратегии национальной безопасности Российской Федерации:

«Предотвращение деструктивного информационно-технического воздействия на российские информационные ресурсы, включая объекты критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
«Создание условий для эффективного предупреждения, выявления и пресечения преступлений и иных правонарушений, совершаемых с использованием информационно-коммуникационных технологий».



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Развитие науки – это прежде всего безопасность. Мы сейчас находимся в той точке, когда мы обеспечили себе военную безопасность. Никто не может с нами ничего сделать. Мы обеспечили себе сельскохозяйственную безопасность – нам не нужно канадское зерно или „окорочка Буша“. Мы во многом обеспечиваем себе фармацевтическую безопасность. Сейчас мы должны обеспечить себе информационную безопасность – свои операционные системы, свои гаджеты, свои платформы».

Мargarita Симоновна Симомян, главный редактор телеканала RT и МИА «Россия сегодня»



«Без развития науки невозможен прогресс государства и общества. Сегодня наука – это ключевой институт, который обеспечивает не только социальное и экономическое развитие, но и государственный суверенитет, позиции страны на международной арене. Очевидно, что со временем роль и значение науки будет только возрастать».

Андрей Иванович Григорьев, генеральный директор Фонда перспективных исследований, куратор тематического месяца Года науки и технологий «Май. Обеспечение безопасности: новые вызовы и угрозы»



«Я уверен в том, что российская наука способна внести важный вклад в решение самых насущных проблем человечества. Среди них – борьба с пандемией, обеспечение безопасности во всех сферах жизни, необходимость устойчивого развития экономики и многое другое. Сейчас время не только новых научных открытий и технологических решений, но и горячих дискуссий о границах проникновения технологий в повседневность человека и в него самого. Последнее уже не является метафорой. Более 30 лет назад французский социолог-глобалист Жак Аттали писал о том, что наступят времена, когда в теле человека, включая его мозг, будут путешествовать различные улучшающие его мини-устройства. И вот эти времена наступили. Но всем ли нужны такие устройства и к каким последствиям это может привести? Это один из множества вопросов социогуманитарного инжиниринга, которые ученым необходимо обсудить прежде, чем те или иные технологии будут рекомендованы к массовому применению. И Томский государственный университет приглашает всех к этому диалогу».

Эдуард Владимирович Галажинский, ректор Томского государственного университета

Как развитие технологий делает нашу жизнь безопаснее

Технологии безопасности, от новейших анализаторов до систем распознавания лиц на основе искусственного интеллекта, помогают бороться со злоумышленниками и угрозами



НОВЕЙШИЕ СКАНЕРЫ БАГАЖА И ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Ученые Института прикладной физики РАН, Института сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники им. В.Г. Моке-рова РАН, Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана разработали излучатели, которые эффективно преобразуют лазерное излучение в терагерцевые электромагнитные волны очень широкого диапазона частот. Эти устройства могут использоваться для

создания компактных ТГц-источников с высокой интенсивностью излучения, которые помогут улучшить **качество изображения в сканерах багажа** и биомедицинских томографах, а также будут **детектировать вредные вещества** в воздухе.

ОБНАРУЖЕНИЕ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Евгений Горлов из Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения РАН разработал лидарный (от «лазерный радар») **метод дистанционного**

обнаружения взрывчатых веществ, за что получил в 2018 году премию Президента РФ для молодых ученых.

РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ В ТОПЛЕ

Технологии распознавания лиц и 3D-счетчик посетителей от компании Addrea в режиме реального времени позволяют определять личность **с точностью до 95% и фильтровать посетителей даже в плотном потоке**, игнорируя посторонние объекты.

Как развитие технологий делает нашу жизнь безопаснее

Новейшие научные разработки позволяют сделать нашу пищу и воду чистыми и полезными



ВОДА БЕЗ ВИРУСОВ

Ученые Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова» и Института биохимической физики РАН создали чип для определения вирусов в воде. Микросхема спроектирована по типу слоеного пирога. Нижний слой предназначен для линий управления клапанами, средний состоит из тонкой эластичной мембраны — подвижного рабочего элемента клапанов, а в верхнем расположены микрофлюидные каналы с субмикронной шероховатостью для проведения операций с жидкими биологическими пробами. Для эффективного разделения патогенов используется фильтрация через поры размером не более 0,45 мкм, что обеспечивает высокую эффективность чипа.

ПИЩА БЕЗ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Ученые из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» совместно с коллегами из Сибирского федерального университета создали из ферментов бактерий биосенсор для анализа безопасности почвы и продуктов питания. Он прост в использовании, чувствителен к токсичным химическим соединениям и быстро определяет небезопасные загрязнители во фруктах и овощах.

СОЛНЦЕ ДЛЯ ЧИСТОЙ ВОДЫ

В Тюменском индустриальном университете разработан метод, позволяющий опреснять до 10 тысяч литров воды в сутки. Платформа работает по принципу солнечного дистиллятора: в резервуар набирают морскую или загрязненную воду, она испаряется и конденсируется на внутренней поверхности из прозрачного оргстекла.

Как развитие технологий делает нашу жизнь безопаснее

Быстрое развитие биологических наук и медицины постоянно снижает биологические и медицинские риски



ПОЛИАНТИГЕННАЯ ВАКЦИНА ОТ ТУБЕРКУЛЕЗА

У этой вакцины двойное назначение: она подходит как для профилактического применения, так и для лечения уже больных людей. Препарат DAR-901 НМИЦ им. Н.Ф. Гамалеи Минздрава России успешно прошел часть клинических испытаний. Спустя три года ученые зафиксировали высокий иммунный ответ у испытуемых, побочных эффектов почти не было. Аналогов российской разработке в мире нет.

АЛГОРИТМЫ ПРОТИВ COVID

Ученые ИТМО создали «цифрового врача» для помощи в лечении больных COVID-19. Система алгоритмов предлагает врачу оптимальную схему лечения на основе анализа данных о пациенте. Система прошла ряд успешных испытаний.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДЕТЕКТОРЫ ВИРУСОВ И БАКТЕРИЙ

Устройства «Детектор-БИО», «Эфир-БИО» и «Индикатор-БИО», разработанные учеными НМИЦ им. Н.Ф. Гамалеи Минздрава России, РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, НИЯУ МИФИ, оперативно, в том числе без участия человека, обнаруживают опасные патогены.

БОЛЬНИЧНЫЙ РОБОТ

Ученые Северо-Кавказского федерального университета создали робомедбрата для работы в отделениях с высоким риском заражения, что особенно важно во время пандемии. Роботизированный медицинский ассистент, сокращенно РоМА, оснащен веб-камерой, датчиками и программным управлением.

Информационная безопасность

В информационном мире большинство угроз – цифровые. Наука и технологии стоят на страже личных данных, защищают от кибератак, взломов и вредоносных программ



КОНЦЕРН «АВТОМАТИКА»

Крупнейшая российская компания по разработке и производству средств информационной безопасности. Среди разработок концерна:

- система обнаружения компьютерных атак «Форпост»;
- защищенная видео-конференц-связь на базе отечественных решений IVA AVES и IVA LARGO;
- система защищенного хранения данных больших и сверхбольших объемов «Купол».

РАСПОЗНАВАНИЕ УЯЗВИМОСТЕЙ

В 2021 году в Центре анализа и хранения больших данных МГУ им. М.В. Ломоносова создали систему автоматического обнаружения уязвимостей в веб-приложениях на основе анализа больших данных. С помощью статико-динамического анализа система выявляет уязвимости на этапе разработки приложения, облегчая таким образом задачу тестирования программных продуктов.

СЕТЕВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Ученые научно-образовательной школы МГУ им. М.В. Ломоносова «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект» предложили новую безопасную систему обмена сообщениями с помощью одно-ранговых (децентрализованных) сетей. На ее основе разработан прототип суперзащищенного мессенджера, который в будущем может стать основой массового продукта.

Главные вызовы и угрозы. Как наука поможет с ними справиться

Список составлен на основе Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

1.

КРИЗИС СЫРЬЕВОЙ ЭКОНОМИКИ

«Исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов...»

Мы занимаем первое место в мире по разведанным запасам газа и никеля, в десятке лидеров — по запасам нефти, олова и урана, в тройке — по вольфраму и золоту. Российские недра сказочно богаты. Но эти ресурсы не бесконечны.

2.

НОВЫЕ БОЛЕЗНИ

«...Рост угроз глобальных пандемий, увеличение риска появления новых и возврата исчезнувших инфекций».

В мире продолжается демографический переход: из-за роста продолжительности жизни население мира стремительно стареет, и в популяции все чаще встречаются хронические заболевания. Бактерии обретают устойчивость к антибиотикам, медицина не поспевает за новыми инфекциями — и теми, о которых мы успели забыть. Вирусы мутируют и переходят из животных популяций к человеку, как это произошло с новым коронавирусом и регулярно происходит с новыми типами вируса гриппа. Уже попавшие в человеческую популяцию вирусы могут в результате мутаций стать еще опаснее.

3.

УГРОЗА ПРИРОДЕ

«Возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду...»

Разливы химикатов, разработка горных недр, строительство, пожары, распашка земель... Российским экосистемам угрожают и внутренние антропогенные факторы, и то, что происходит в приграничных областях: так, строительство гидроэлектростанций в Монголии может обмелить Байкал.

4.

ПРОБЛЕМЫ С ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ

«Потребность в обеспечении продовольственной безопасности...»

Угрожать здесь могут и стихийные бедствия, и ошибки в организации сельского хозяйства, и инфекции, и многое другое.



5.

НЕХВАТКА ЭНЕРГИИ

«Качественное изменение характера глобальных и локальных энергетических систем». Человечеству требуется все больше энергии. Но при этом нужно свести к минимуму вред для природы. А еще эта энергия должна поступать к нам бесперебойно и быть не очень дорогой.

6.

ВНЕШНИЕ УГРОЗЫ

«Новые внешние угрозы национальной безопасности (в том числе военные угрозы, угрозы утраты национальной и культурной идентичности российских граждан)». В XXI веке люди воюют меньше, чем в предыдущем столетии. Но это не значит, что мир стал безопасным. Конфликты вспыхивают то здесь, то там.

7.

РАЗРОЗНЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

«Необходимость эффективного освоения и использования пространства, в том числе путем преодоления диспропорций в социально-экономическом развитии территории страны...» 17 млн квадратных километров суши и еще почти десять акватории — это вызов. Чтобы люди из всех регионов России могли свободно перемещаться по стране и быть всегда на связи, нужно, чтобы строились дороги, ходили суда, летали самолеты. Нужны мосты, ледоколы, порты и паромы, навигационные спутники и беспилотники — словом, все, что объединяет людей.

8.

УГРОЗЫ, О КОТОРЫХ МЫ ЕЩЕ НЕ ЗНАЕМ

«Необходимо обеспечить готовность страны к большим вызовам, еще не проявившимся и не получившим широкого общественного признания...» Нобелевский лауреат Судзуми Тонегава говорил, что иммунитет — это система, которая должна быть всегда готова даже к тем угрозам, о которых еще не знает. Так и тут: люди живут, работают, двигают научно-технический прогресс, но что произойдет завтра, никто не знает. Тем не менее готовиться к угрозам, даже неизвестным, все-таки нужно.



Как наука помогла победить в Великой Отечественной войне

...и обеспечить обороноспособность в послевоенные годы



АТОМНЫЙ ПРОЕКТ

9 августа 1941 года физик Игорь Курчатов прибыл в Севастополь, чтобы установить свою систему размагничивания кораблей для защиты от мин. С осени 1942 года он возглавил работы по «Проблеме урана». В марте 1943-го развернулись исследования в области обогащения урана, а в начале 1945-го был запущен комбинат по производству плутония. Первое испытание плутониевой бомбы состоялось 29 августа 1949 года.

ПЕРВЫЕ АНТИБИОТИКИ

В 1942 году Зинаида Ермольева прилетела в Сталинград, чтобы организовать раздачу жителям осажденного города бактериофага против холеры. В Сталинграде она воочию убедилась, что большая часть раненых погибает от инфекций. В 1942 году она выделила и позднее организовала производство первого отечественного антибиотика — препарата «пенициллин-крустозин». Во время войны антибиотики позволили на 80% снизить смертность среди раненых, значительно уменьшить количество ампутаций, успешно бороться с эпидемиями.

НЕФТЬ ДЛЯ ПОБЕДЫ

Когда немецкие войска захватили значительную территорию европейской части СССР, возникла необходимость срочно найти новые месторождения полезных ископаемых. Геологи решили эту труднейшую задачу. Так, будущий академик Андрей Трофимук предложил новую концепцию поиска нефти вопреки господствовавшим в то время геологическим теориям. Благодаря этому было найдено Кинзебулатовское нефтяное месторождение в Башкирии, и на фронт бесперебойным потоком пошли горюче-смазочные материалы.

ЖИДКИЙ КИСЛОРОД

В военные годы резко возросла необходимость в производстве жидкого кислорода из воздуха в промышленных масштабах — это было нужно, в частности, для производства взрывчатки. Решение этой задачи связано прежде всего с именем выдающегося физика Петра Капицы, который возглавлял работы. В 1942 году разработанная им турбокислородная установка была изготовлена, а в начале 1943 года запущена в эксплуатацию.

Как наука помогла победить в Великой Отечественной войне

...и обеспечить обороноспособность в послевоенные годы

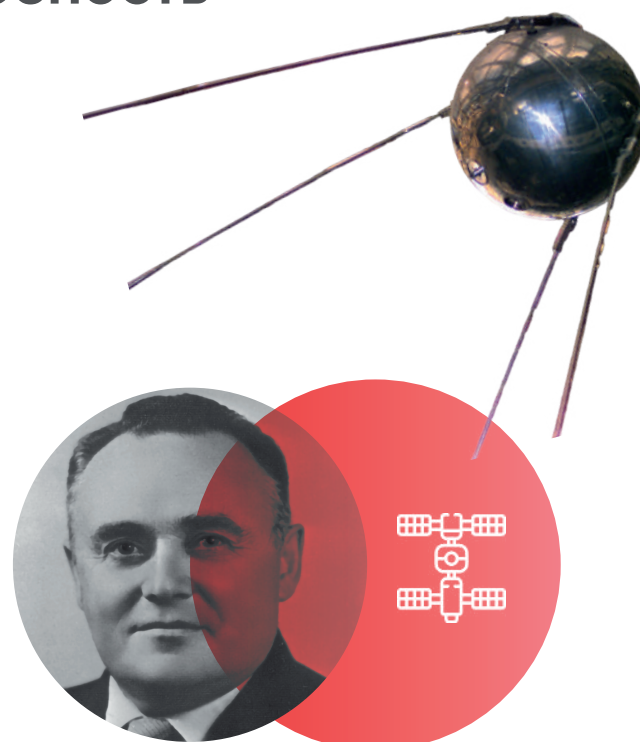


МСТИСЛАВ КЕЛДЫШ

1911–1978

Скоростные полеты

В 1942 году математикам Мстиславу Келдышу и Евгению Гроссману была вручена Сталинская премия. Они работали в эвакуированном в Казань Центральном аэродинамическом институте: занимались расчетами вибраций самолета и смогли победить эффект флаттера — вибраций, которые делали невозможным полет на высокой скорости. Эти расчеты принесли победы в воздухе, а после войны привели к буму в реактивной авиации.



СЕРГЕЙ КОРОЛЕВ

1907–1966

Создание ракет

Сергей Королев улучшал боевые качества самолетов Ту-2 и Пе-2, а в 1943 году занялся проектированием ракетной техники. Сконструированная под его руководством ракета-носитель Р-7 вывела на орбиту первый спутник, а в 1961 году доставила в космос первого человека, открыв новую эру в истории.

Современные российские ученые мирового уровня

Биологическая безопасность



МИХАИЛ ЩЕЛКАНОВ

Директор Научно-исследовательского института микробиологии и эпидемиологии им. Г.П. Сомова, руководитель Международного научно-образовательного центра биологической безопасности Школы биомедицины Дальневосточного федерального университета

Разработчик учебно-методического пособия о методах диагностики и противодействия распространению новой коронавирусной инфекции. Участвовал в изучении множества опасных инфекций: арбовирусов, гриппа А животного и эпидемического происхождения, занимается мониторингом природно-очаговых инфекций на Дальнем Востоке. В 2014 году в составе первой команды российских вирусологов изучал эболавирус Заир в Республике Гвинея, что позволило в дальнейшем подавить эпидемию.

«Мониторинг следует повсеместно масштабировать и интенсифицировать. Сейчас мы хорошо знаем, что SARS-Cov-2 — это природно-очаговый вирус. Такие вирусы являются сочленами природных экосистем и циркулируют в них без участия человека, но в один прекрасный момент могут преодолеть межвидовой барьер... Поэтому единственный способ снижения неблагоприятных последствий — это мониторинг вирусов с целью оценки эпидемического потенциала».



СТЕПАН КАЛМЫКОВ

Член-корреспондент и профессор РАН, декан химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Впервые показал доминирующую роль коллоидных частиц в переносе плутония с подземными водами из мест захоронения радиоактивных отходов, что позволило **радикально снизить риски радиоактивного заражения в будущем.**

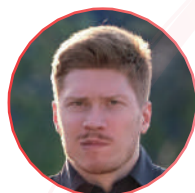


ФЕДОР АРСЕНЬЕВ

Руководитель проекта Фонда перспективных исследований. Разрабатывает технологию обнаружения и распознавания в режиме реального времени сверхмалых концентраций целевых веществ с использованием биогибридных сенсорных систем, что позволяет оперативно **выявлять химические и биологические угрозы.**

Современные российские ученые мирового уровня

Обороноспособность и связанность территорий



ГРИГОРИЙ МАКЕИЧ

Руководитель проекта «Циклон» Фонда перспективных исследований
Руководит разработкой и испытаниями **беспилотного летательного аппарата вертикального взлета** и посадки с циклическими двигателями.

Информационная безопасность



СЕРГЕЙ МОЛОТКОВ

Профессор кафедры суперкомпьютеров и квантовой информатики факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова, член-корреспондент Академии криптографии РФ
Предложил варианты релятивистских криптографических систем для обмена информацией. Доказал их безусловную секретность.

Экологическая и климатическая безопасность



ГЕОРГИЙ ГОЛИЦЫН

Академик РАН, Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН
Один из авторов концепции ядерной зимы, которая помогла человечеству **осознать и предотвратить ядерную угрозу**. Автор фундаментальных моделей климата Земли, других планет Солнечной системы.



ВЛАДИМИР САЧКОВ

Главный ученый секретарь Академии криптографии РФ
Осуществляет научное руководство разработкой прорывных **криптографических решений для обеспечения информационной безопасности страны**.



ВЛАДИМИР ОНИПЧЕНКО

Заведующий кафедрой экологии и географии растений биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова
Выявил **изменения признаков растений в эпоху потепления**, которые могут способствовать таянию вечной мерзлоты, нагреву почвы, интенсификации почвенного дыхания и дополнительной эмиссии CO₂.

Пример технологического достижения

Квантовые технологии

Российские ученые 17 февраля 2021 года обновили мировой рекорд в эффективности систем квантовой криптографии. Они разработали новый алгоритм коррекции ошибок на основе полярных кодов, который более устойчив к внешним воздействиям. Так, устройства для квантового распределения ключей смогут стабильно работать при отклонениях параметров окружающей среды.

«При разработке новых технологий для защиты данных мы должны принимать во внимание будущие угрозы. Внедрение квантового распределения ключей позволяет обеспечить принципиально новый уровень защиты, что делает его устойчивым по отношению к будущим атакам».

Алексей Федоров, руководитель научной группы «Квантовые информационные технологии» Российского квантового центра

«Квантовая криптография перспективна в первую очередь для защиты каналов связи, по которым передается ценная стратегическая информация. Особенно если речь идет о данных с длительным сроком хранения или переговорах топ-менеджмента».

Юрий Курочкин, СТО QRate, директор Центра компетенций НТИ «Квантовые коммуникации» в НИТУ «МИСиС»

В разработке участвовали специалисты:

- Центра квантовых коммуникаций Национальной технологической инициативы НИТУ «МИСиС»;
- Российского квантового центра;
- Научно-производственной компании QRate.

КВАНТОВЫЙ ТЕЛЕФОН

Компания «ИнфоТеКС» и Центр квантовых технологий МГУ им. М.В. Ломоносова представили ViPNet QSS Phone — первый в России телефон с системой защиты, построенной на шифровании с использованием квантового распределения ключей. Она принципиально не может быть взломана, поскольку использует квантовые эффекты, в том числе неопределенность и запутанность, что позволяет добиться абсолютной защищенности. Полноценного рабочего квантового устройства, которое можно приобрести и поставить у себя дома, в офисе или на даче, пока нет нигде в мире.



КВАНТОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

ОАО «РЖД» отвечает за развитие в России высокотехнологичной области «квантовые коммуникации». 8 июня 2021 года состоялся первый сеанс видео-конференц-связи по магистральному квантовому защищенному каналу длиной около 700 км между Москвой и Санкт-Петербургом, созданному на базе оригинальных отечественных решений, — самому протяженному каналу в Европе и второму по величине в мире.

Молодые ученые. На переднем крае

Оборонная промышленность



АЛЕКСЕЙ ШАТИХИН, ВИТАЛИЙ ДАНИЛЕНКО И ГЕОРГИЙ ВАСИЛЬЕВ

Сотрудники АО «Центральный научно-исследовательский институт автоматики и гидравлики» и НПК «Конструкторское бюро машиностроения»

Получили премию Президента РФ за создание комплекса средств автоматизации, управления и средств подготовки полетных заданий ракетного комплекса сухопутных войск «Искандер-М».

Биологическая безопасность



АЛЕКСАНДР ФЕДОРЕЦ

Заведующий лабораторией микрогидродинамических технологий Тюменского государственного университета

Под его руководством разработана технология 2D-аэрозоля, которая позволяет проводить прямые наблюдения за микроорганизмами в микрокаплях, управляемо левитирующих в газовой среде, **исследовать воздушно-капельный путь передачи возбудителей инфекционных заболеваний.**

Экологическая и климатическая безопасность



ДЕНИС КАСЫМОВ

Заведующий учебной лабораторией кафедры физической и вычислительной механики механико-математического факультета Томского государственного университета

Под его руководством разработан **способ обнаружения степных пожаров до их начала.** Ученые моделируют процессы, происходящие во время пожаров, и изучают динамику их развития.

Молодые ученые. На переднем крае

Информационная безопасность



ВЛАДИМИР НОВИКОВ

Докторант кафедры систем сбора и обработки информации Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского

Получил премию Президента РФ за достижения в области защиты специальных информационно-вычислительных комплексов и систем. Предложил оригинальный метод предотвращения угроз в сфере кибербезопасности.



АЛЕКСЕЙ ФЕДОРОВ

Научный руководитель группы «Квантовые информационные технологии» Российского квантового центра

Создал «квантовый блокчейн» — сеть на основе квантового шифрования.

Антитеррор



ЕВГЕНИЙ ГОРЛОВ И ВИКТОР ЖАРКОВ

Старшие научные сотрудники Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения РАН

Разработали лазерно-локационный метод обнаружения сверхнизких концентраций взрывчатых веществ в воздухе и на поверхностях, что позволяет скрытно и на безопасном расстоянии обнаруживать источники угрозы в реальном времени. За что получили премию Президента РФ.



ИЛЬЯ РОМАНЧЕНКО

Старший научный сотрудник Института сильноточной электроники Сибирского отделения РАН

Разработал гироманитный генератор сверхмощных радиоимпульсов, способствующий защите от террористических угроз и развитию биомедицинских технологий. За свою работу получил премию Президента РФ.

Технические достижения

Экологическая безопасность



ПРОГНОЗ КАТАКЛИЗМОВ

Ученые Лимнологического института Сибирского отделения РАН изобрели датчик, который помогает наблюдать в онлайн-режиме за уровнем воды в реках и прогнозировать развитие наводнений. Также прибор позволяет оперативно проверять надежность ледовых переправ.

ОЧИСТКА ВОДОЕМОВ

Для очистки водоемов Арктики от нефти специалисты КузГТУ создали магнитные сорбенты из отходов. Их главные преимущества — магнитоуправляемость и плавучесть, что позволяет притягивать нефтяную пленку в водоемах и управлять ею для эффективной ликвидации разливов.

ЭКОМОНИТОРИНГ

Научно-образовательный центр мирового уровня «ТулаТЕХ» запустил новую цифровую систему экологического мониторинга, которая будет собирать и анализировать данные о состоянии окружающей среды в конкретном районе. К 2025 году платформу планируется развернуть как минимум в 10 регионах России.

ПЕРЕРАБОТКА ВЫБРОСОВ

В ЧелГУ разработана технология использования «дымовых» отходов в дорожном строительстве. Она основана на улавливании выбросов и их переработке с созданием геополимера — технологического строительного материала. Он устойчив к высоким температурам и не токсичен для человека.

Транспортная безопасность



ЗРЕНИЕ БЕСПИЛОТНИКОВ

Создан первый отечественный микро-электронный датчик, обеспечивающий работу «зрения» автопилотируемых систем за счет анализа радио- и оптических сигналов. Ученые НИЯУ МИФИ уверены, что применение этого датчика ускорит внедрение полностью автономного безопасного транспорта.

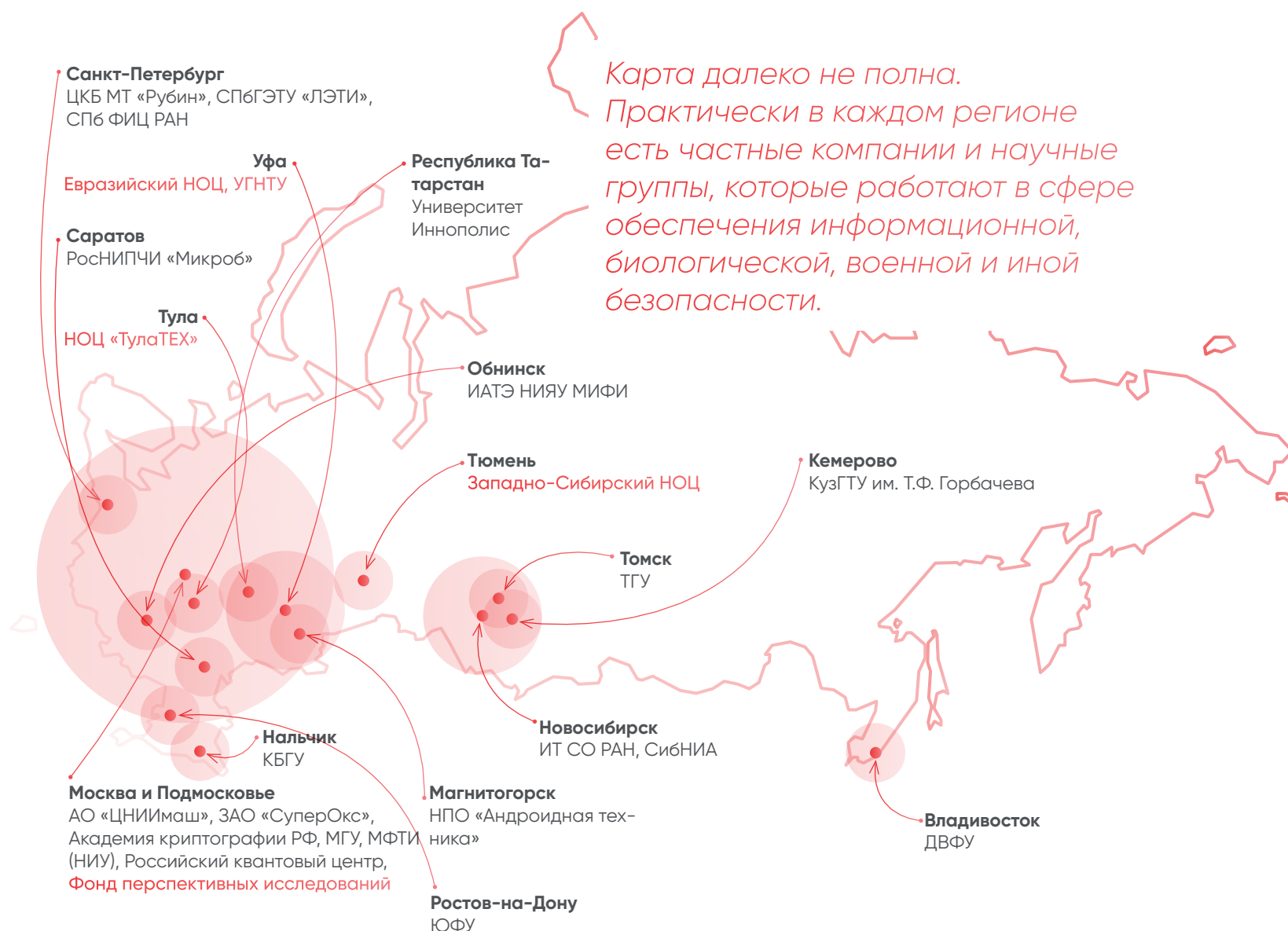
ПОИСК УСТАЛЫХ ПИЛОТОВ

Университет Иннополис разработал систему контроля состояния мозга. Решение позволяет определить уровень концентрации внимания и степени усталости пилотов и водителей. Первые прототипы на базе этой системы будут представлены в ближайшие два года.

АНТИХАКЕРСКИЙ МОДУЛЬ

Антихакерский модуль для любых машин создали в СПбПУ. Новая система может препятствовать как дистанционному, так и прямому вмешательству в управление автомобилем. Злоумышленник теперь не сможет перехватить контроль над бортовым компьютером ни по Wi-Fi, ни при подключении к автомобилю специального гаджета. Разработка выйдет на рынок уже в следующем году.

Карта научных центров и научно-исследовательских институтов



НОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

Это все то, что создает материальный мир человеческой цивилизации, от древнейших технологий медного века до суперсовременных материалов и технологических решений.

Каменный век, бронзовый век, железный век... Многие эпохи остались в истории благодаря главным материалам, которые использовались в тот период. Говорят и об алюминиевом веке, веке полимеров, кремниевом веке и т. д. Материалы — это не просто основа технологий. Они влияют на всю цивилизацию: быт, экономику, культуру, социальное устройство, градостроение.

Тема июня в рамках Года науки и технологий наиболее явным, материальным образом связывает передовую науку с изменениями в жизни людей и того, что нас окружает.

Из приоритетов Стратегии научно-технологического развития России.

Пункт первый:

«Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, **новым материалам и способам конструирования**, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта».

Искусственный интеллект, машинное обучение, роботы и связанные с ними новые цифровые технологии станут темой ноября в рамках Года науки. Тема июня — новые материалы и новые технологии материального производства.



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Новые качественные и высокоточные исследования ученых как никогда необходимы для развития отечественной экономики. Мир меняется, появляется больше возможностей. Но с ними приходят и новые вызовы, с которыми можно справиться, лишь вооружившись фундаментальными академическими знаниями. Все более актуальными становятся вопросы защиты окружающей среды, необходимость плавного перехода к новому качеству жизни, новым технологиям и новой энергетике. На этом фоне именно наука станет основным источником изменений и представит те инновационные продукты и решения, которые помогают промышленности приспосабливаться к новым реалиям. Благодаря передовым разработкам российских ученых появляются и развиваются новые отрасли, перестраивается промышленность, становится все более осязаем переход к низкоуглеродной экономике и водородной энергетике».

Дмитрий Александрович Пумпянский, председатель совета директоров Трубной металлургической компании (ТМК), куратор тематического месяца Года науки и технологий «Июнь. Новые производственные технологии и материалы»



«Год науки и технологий позволил привлечь внимание самого широкого круга наших сограждан к достижениям отечественной науки, а многообразие форм и мероприятий дало возможность по-новому взглянуть на профессию исследователя даже нам — людям, имеющим к науке самое непосредственное отношение. Без научных достижений немыслимо развитие страны. Российский научный фонд ежегодно поддерживает тысячи исследовательских коллективов из самых разных областей знания. В течение года мы с большой гордостью рассказывали об их результатах, которые меняют жизнь людей к лучшему. Уверен, что и после 2021 года интерес к науке не только не угаснет, но разгорится с новой силой. У российской науки большое будущее, и мы видим его отражение в глазах совсем еще юных исследователей, которые, как и многие тысячи мечтателей до них, стремятся раскрыть загадки природы».

Александр Витальевич Хлунов, генеральный директор Российского научного фонда



«За последние 10–15 лет Россия сделала огромный шаг вперед в направлении поддержки науки и в первую очередь ее развития в университетах. Это и программа национальных исследовательских университетов, и программа мегагрантов, и „Проект 5–100“, и национальный проект „Наука и университеты“, и другие инициативы. Большой толчок в продвижении наших университетов на мировой арене дал „Проект 5–100“. Вузы были мотивированы наращивать объем публикаций в научных журналах топового уровня, смогли приглашать ведущих зарубежных исследователей, открывать международные лаборатории и больше уделяли внимания представленности своих исследований на мировой арене. Помимо этого, государство поддерживает исследования по различным направлениям. Так, в „Вышке“ в рамках национального проекта „Наука“ был создан научный центр мирового уровня „Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала“».

Никита Юрьевич Анисимов, ректор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»



«Сегодня глобальная конкуренция в сфере высоких технологий заставляет наращивать темпы работы в этой области во всем мире. Мы понимаем, что только наличие собственных передовых разработок сможет обеспечить России технологический суверенитет и национальную безопасность. Именно поэтому развитие науки и промышленности является для нашей страны одним из ключевых приоритетов. Госкорпорация „Ростех“ устойчиво держит курс на инновационное развитие. В рамках приоритетных направлений научно-технологического развития мы работаем над созданием конкурентоспособных продуктов. В планах на ближайшее десятилетие – освоение более 800 промышленных технологий, проведение почти 900 разработок, из которых около половины – это качественно новые товары, прежде всего гражданского назначения».

Сергей Викторович Чемезов, генеральный директор Госкорпорации «Ростех»

Из чего сделано будущее?

Рейтинг составлен на основе опроса, который журнал «Кот Шредингера» провел среди экспертов Сколтеха и участников междисциплинарного молодежного форума «Новые материалы».

1 КЕРАМИКА

Не только тарелки с чашками

В современном мире керамику применяют повсюду — от зубных протезов до бронжилетов, от электроники до нефтедобывающих установок. Во многих областях она успешно вытесняет сталь и сплавы. Она используется и для создания двигателей, и в электротехнике, и в оптике, и в сотнях других отраслей.

2 БИОМАТЕРИАЛЫ

Заменить миллиард лет эволюции

Под биоматериалами материаловеды понимают те вещества, которые подходят для внедрения в человеческий организм вместо какой-то поврежденной части. Технология биопринтинга: искусственно создается матрица, на ней наращиваются живые клетки определенного типа, и в итоге получают полноценные почки или печень.

3 КОМПОЗИТЫ

Самолет из бутерброда

Композиционный материал — это соединение разнородных веществ, на основе которого создается принципиально новый материал. Из композитов можно сделать почти все — от деталей самолетов и автомобилей до мотоциклетных касок и чехлов для телефонов. Ученые повсюду экспериментируют с наночастицами, разными видами волокон, углеродными нанотрубками, графеном, соединениями бора и др.

4 ПОЛИМЕРЫ

От космоса до ботинок

Они везде: в смартфонах, в отделке квартиры, в упаковке печенья. Доступность всевозможных пластиков привела к тому, что мир покрылся слоем мусора. Если бумага разлагается несколько недель, металл тоже в обозримом будущем окислится и рассыплется, то пластиковый пакет будет жить столетиями, загрязняя окружающую среду. Поэтому новый тренд в развитии полимеров — создание экологически безопасных и разлагающихся материалов.

5 МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

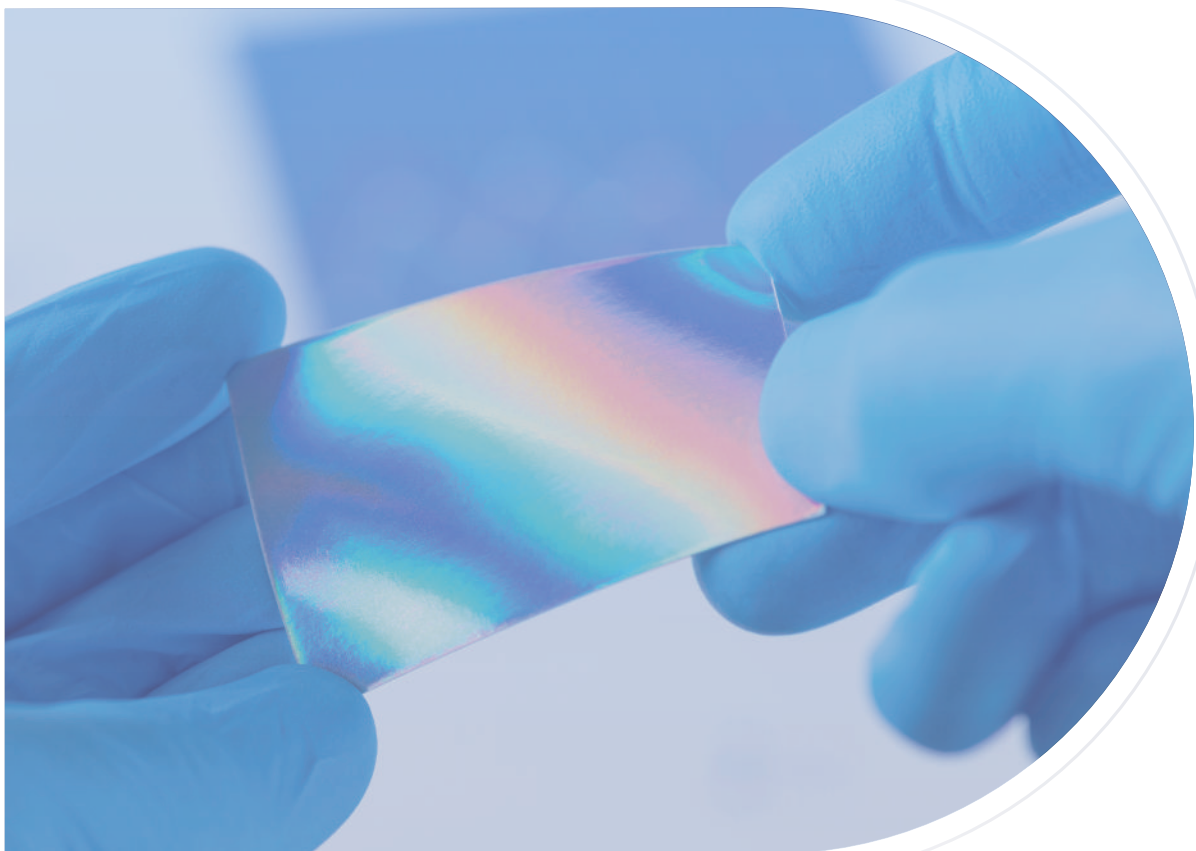
Герои прошлых битв

Да, железный век уже позади, но технологии продолжают совершенствоваться и в этой области — взять хотя бы проекты создания металла, который сохранял бы легкость алюминия и при этом обладал прочностью стали. Ученые и инженеры продолжают разрабатывать новые сплавы. Многие сулит использование наночастиц и наноструктур.

6 ГРАФЕН

Первый среди равных

Графен — это такая форма углерода, наряду с графитом и алмазом. Он образует кристаллическую пленку толщиной в один атом. Это вещество стало медийным героем после того, как нашим соотечественникам Гейму и Новоселову вручили за него Нобелевскую премию. От графена многого ожидают. Предполагается, что его можно использовать и в транзисторах, и в сенсорах, и в аккумуляторах. Графен не одинок. Сейчас уже открыто целое семейство так называемых двумерных кристаллов — на основе не углерода, а других веществ. Это гексагональный нитрид бора, фосфорофен, MoS_2 и др.



СТЕКЛО

Прозрачная прочность

Главной проблемой стекла была низкая прочность (не путать с твердостью!). В XX веке эту проблему вроде бы удалось решить. Появилась и новая область применения — передача информации, сейчас оптоволоконные кабели опоясывают весь мир. Ученые с инженерами обещают сделать доступным умное стекло. Можно также использовать стекло вместе с другими материалами. Например, тонкие волокна стекла могут сделать более прочными лопасти ветровых турбин.

НАНОТРУБКИ

Все еще впереди

С виду они больше похожи на черный порошок. Но на атомном уровне действительно напоминают трубки из углерода со стенками толщиной в один атом. Возможности их применения можно перечислять долго. Берем наугад: сверхпрочные нити, прозрачные проводящие поверхности, топливные элементы, хранение газов, добавка для улучшения свойств металлов, полимеров и прочих веществ, средство адресной доставки лекарств, дисплеи, светодиоды.

МЕТАМАТЕРИАЛЫ

Из чего скроить шапку-невидимку

Основная идея — наличие в материале искусственно созданной микроструктуры, которая придает ему принципиально новые свойства. С точки зрения обывателя, самое интересное из них — отрицательный показатель преломления. Впрочем, «эффект невидимости» — лишь одна из возможностей. Более перспективным выглядит создание материалов со структурой, напоминающей каркасный дом или вышки ЛЭП, — так можно при небольшой массе обеспечивать очень высокую прочность.

СВЕРХПРОВОДНИКИ

Тепло, еще теплее

Сейчас уже созданы сверхпроводники, которые работают при температурах выше -196°C . Это, конечно, тоже не слишком жарко, но данный рубеж позволяет использовать для охлаждения жидкий азот, делая сверхпроводимость доступной. Ее уже повсюду применяют для создания аппаратов МРТ или в ускорителях частиц. В недалеком будущем ожидается появление ЛЭП, способных передавать ток на тысячи километров без потерь.

Пример технологического прорыва

Композитное крыло самолета МС-21



UMATEX (Росатом)

В 2021 году создал полный цикл производства высокопрочных углеродных волокон, заместив продукцию японской Toho Tenax.

Кафедра химической технологии и новых материалов химфака МГУ, «Унихимтек»

В сжатые сроки создали композитный материал для крыльев самолета.

Объединенная авиастроительная корпорация

Смогла заменить продукцию компании Cytac Industries, которую перестали поставлять в Россию из-за американских санкций.

Иркутский авиастроительный завод

Собрал самолет МС-21 на основе отечественных компонентов.



Кто создавал новые технологии производства и материалы в дореволюционной России

XVII век

АНДРЕЙ ЧОХОВ

Автор знаменитой Царь-пушки создал еще десятки образцовых пушек и коло-
колов.

XVIII век

АНДРЕЙ НАРТОВ

Друг Петра I, инженер, который изобрел десятки станков, в том числе первый в истории промышленный токарно-винто-
резный станок с механическим суппортом.

МИХАИЛ ЛОМОНОСОВ

Основатель систематического научного подхода к материалам и технологиям в России. Написал учебное руковод-
ство «Первые основания металлургии, или рудных дел», в котором постарался показать физико-химическую сущность металлургических процессов.

XIX век

ПАВЕЛ АНОСОВ

Великий русский металлург, прорабо-
тавший почти 30 лет на Златоустовских горных заводах, ввел в практику такое количество усовершенствований, какое не вводил никто ни до, ни после. Главные его достижения — получение качествен-
ной литой стали и восстановление техно-
логии литого булата.

ДМИТРИЙ ЧЕРНОВ

В 1860-х годах русский металлург и изо-
бретатель установил, что при изменении температуры сталь меняет свои свойства и проходит полиморфические превра-
щения. Он же определил критические температуры фазовых превращений ста-
ли, которые теперь называют «точками Чернова». Это открытие стало началом научной металлографии и заложило основы термической обработки стали.

Вклад российских ученых в мировое материаловедение



**ГЕОРГИЙ
КУРДЮМОВ**

(1902–1996)

Написал основополагающие работы о мартенситных превращениях в кристаллических материалах (изменения свойств кристаллов при термическом и прочих воздействиях — например, при закаливании стали). Открыл бездиффузионные фазовые превращения. Внес крупный вклад в развитие физического металловедения.



**НИКОЛАЙ
КАЧАЛОВ**

(1883–1961)

Один из первых российских разработчиков технологии варки стекла и основатель теории его холодной обработки (шлифовки и полировки).



**АЛЕКСАНДР
ПРОХОРОВ**

(1916–2002)

Изобретатель лазерных технологий. Создал несколько лазеров различных типов. Лауреат Нобелевской премии (1964 год).



**ЖОРЕС
АЛФЕРОВ**

(1930–2019)

Автор основополагающих работ по полупроводниковой и квантовой электронике. В частности, создал первый надежно работающий транзистор. Лауреат Нобелевской премии (2000 год).

Российские ученые мирового уровня

Топ-5 самых цитируемых российских ученых в областях науки, связанных с новыми материалами и технологиями



**РУСЛАН
ВАЛИЕВ**
103 (h-index)

Уфимский государственный авиационный университет, директор Института физики перспективных материалов

Занимается разработкой наноструктурных материалов и их внедрением в промышленность. Создал **наноструктурный алюминий, который в разы прочнее стали** и может использоваться в авиационной промышленности.



**АРТЕМ
ОГАНОВ**
63 (h-index)

Сколковский институт науки и технологий, заведующий лабораторией компьютерного дизайна новых материалов

Кристаллограф-теоретик, создатель ряда новых материалов, а главное — методов, которые позволяют открывать новые материалы. Решил считавшуюся нерешаемой задачу предсказания кристаллической структуры вещества на основе его химического состава, создал программу USPEX, способную **предсказывать новые химические соединения** по набору исходных элементов.



**ИРИНА
БЕЛЕЦКАЯ**
62 (h-index)

Химический факультет МГУ, Институт физической химии и электрохимии РАН

С 1957 года работает на химфаке МГУ, автор более 1000 научных статей. В настоящее время исследует металлосложный катализ для образования связей углерод-металл и углерод-элемент для **получения биологически активных веществ, жидких кристаллов, кремнийсодержащих мономеров**.



**СЕРГЕЙ
МОРОЗОВ**
57 (h-index)

Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН, заведующий лабораторией физики полупроводниковых наноструктур, НИТУ «МИСиС»

Один из первопроходцев в исследовании **свойств и структуры графена**, коллега и соавтор нобелевских лауреатов Андрея Гейма и Константина Новоселова.



**НИКОЛАЙ
КУЗНЕЦОВ**
38 (h-index)

СПбГУ, заведующий кафедрой прикладной кибернетики. Институт проблем машиноведения РАН, заведующий лабораторией информационно-управляющих систем

Автор фундаментальных работ по прикладной математике хаотической динамики и управления. На основе своих разработок, в частности, выполнил анализ возникновения колебаний в **динамической модели Саяно-Шушенской ГЭС**.

Молодые ученые. На переднем крае



ДЕНИС ВИННИК

Профессор Южно-Уральского госуниверситета (Челябинск), директор НИИ перспективных материалов и ресурсосберегающих технологий ЮУрГУ

Создает новые ферриты с заданными свойствами. Ферриты — соединения оксида железа с другими металлами, имеющие ферромагнитные свойства.

«Если частота исходной матрицы гексаферрита бария 50 Гц, то замена двух атомов железа из двенадцати на два атома алюминия сдвигает рабочий диапазон до частот 100 ГГц и выше. А это уже область 5G. В сторону таких сверхвысоких частот и направлено развитие телекоммуникаций в мире. Кроме того, материалы могут быть использованы и в качестве компонентов защиты от электромагнитного излучения».

СВЕТЛАНА ХАШИРОВА

Проректор по научно-исследовательской работе Кабардино-Балкарского государственного университета

Синтезировала ряд новых веществ на основе гуанидина (азотсодержащее вещество с сильными бактерицидными свойствами), в том числе полимеров, для создания на их основе бактерицидных нанокомпозитов. Разработала новые нанокомпозиты для получения огнестойкой кабельной изоляции. Синтезировала суперконструкционные полимеры для 3D-печати.

НИКОЛАЙ ГОРШКОВ

Доцент кафедры химии Саратовского государственного технического университета

Создатель полимерных композитов на основе гибридных наноструктур (титанаты калия со структурой голландита, декорированные оксиграфеном) для электроники нового поколения.

ВАЛЕНТИН ВОЛКОВ

Руководитель лаборатории нанооптики и плазмоники, директор Центра фотоники и двумерных материалов МФТИ

На основе графена разрабатывает технологии, которые могут быть использованы для перспективных интерфейсов компьютер — человек.



АЛЕКСЕЙ ФЕДОРОВ

Научный сотрудник Российского квантового центра

Создатель «квантового блокчейна» — сети на основе квантового шифрования.

«Мы исследуем квантово-оптические системы, а также многочастичные ансамбли ультрахолодных газов атомов, молекул и экситонов. Нашей группой разработаны новые протоколы и алгоритмы постобработки для систем квантовых коммуникаций».

Лауреаты премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых

2020



ЕВГЕНИЙ ХАЙДУКОВ

Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» РАН (Троицк)

Его разработки позволяют видеть людей насквозь, делают невозможной подделку денег, а еще с их помощью внутри мыши вырастили человеческое ухо.

«Мне дали премию в секции „Инженерия“, то есть не просто за исследование, а за инженерную разработку. Наночастицы, преобразующие длинные волны света в короткие, которые мы синтезировали, нашли применение сразу в нескольких отраслях».

2019



СЕРГЕЙ МАКАРОВ

Физико-технический факультет Национального исследовательского университета ИТМО

За разработку новой платформы для наноразмерных оптических устройств на базе полупроводниковой нанофоники.

2018



ЕВГЕНИЙ ГОРЛОВ

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения РАН

За разработку и реализацию лидарного (лазерный радар) метода дистанционного обнаружения взрывчатых веществ.

2017



КОНСТАНТИН КОХ

Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН

За развитие методов получения халькогенидов (соединения металлов с элементами группы серы, селена, теллура и др.) и создание функциональных кристаллов для высокотехнологичных устройств.

Национальные чемпионы

Технологические компании, создающие новые материалы и технологии



РУСАТОМ – АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (РУСАТ)

Входит в АО «Наука и инновации» Росатома. Производство оборудования и материалов для **аддитивных технологий** (промышленной 3D-печати).



УНИХИМТЕК

Один из мировых лидеров в области разработки и изготовления разнообразных материалов на основе **углерода и композитов**.



ЭЛВИС

Ведущий российский дизайн-центр по разработке **процессоров** мирового уровня и систем их использования.



БИОАМИД

Ведущий российский разработчик технологий и материалов в области **биотехнологий**.



ПРОТОН-ЭЛЕКТРОТЕКС

Ведущий российский разработчик и производитель изделий **силовой электроники**.



МИКРАН

Один из ведущих производителей **монолитных интегральных схем** для сверхвысокого диапазона частот.



Т8

Ведущий российский разработчик и производитель оборудования для систем **волоконно-оптической связи**, имеет ряд научных и технических достижений мирового уровня.



НПО «ГИКОМ» И ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ РАН

Разработка и изготовление приборов и установок, в том числе для **токамаков**.



СУПЕРОКС

Разработка и производство материалов и изделий на основе **высокотемпературной сверхпроводимости**.



МОНОКРИСТАЛЛ

Производство сверхбольших **кристаллов сапфира** 300 и 350 кг. Изготовление сверхчистых пластин большого диаметра для светодиодов. Контролирует почти половину мирового рынка искусственных сапфировых пластин.

Новые технологические достижения (2019–2021)

UMATEX

Ключевой российский производитель углеродных компонентов для композитов (входит в Госкорпорацию «Росатом») в 2021 году запустил вторую очередь завода по **производству углеродного волокна**.

SberAutoTech

Первые **беспилотные автомобили** компании выехали на улицы Москвы для тестирования в декабре 2020 года.

Всероссийский институт авиационных материалов

Разработал жаростойкие и теплозащитные **покрытия для лопаток турбины** высокого давления перспективных газотурбинных двигателей. Покрытие позволило повысить ресурс рабочих лопаток в четыре раза.

Объединенная двигателестроительная корпорация

Завершила сборку первого нового отечественного **двигателя ВК-650В для вертолета Ка-226Т**. В двигателе ВК-650В 12% деталей (в массовом соотношении) изготовлено с применением аддитивных технологий.



Индустриальный парк «Ворсино» Калужской области

Состоялся промышленный пуск технологического комплекса ООО «АйСиЭм Гласс Калуга» по производству пеностекла. Спущена на воду единственная в мире **плавучая атомная электростанция** «Академик Ломоносов».

Институт графена (Москва)

Начато опытное производство высокоочищенного **графена**.

Научно-образовательный центр «Нанотехнологии» МГСУ

Получены составы высокопрочного легкого бетона (ВГЛБ) конструкционного назначения с универсальным сочетанием свойств.

Национальный исследовательский университет им. Н.И. Лобачевского

Разработана технология послойного лазерного сплавления. Ее уникальность — в одновременном использовании **нескольких видов порошков различных сплавов в 3D-печати**. Аналогов в мире пока нет.

Московский институт электронной техники

Создан прибор, способный имитировать **природные системы обоняния** — анализировать выдыхаемый воздух и выявлять болезни дыхательных путей и органов. Основой системы являются модифицированные углеродные нанотрубки.



МИСиС

Заработал первый в России **прототип квантового компьютера**. Устройство на двух кубитах выполнило заданный алгоритм, превысив ранее известный предел точности на 3%. В качестве основы для кубитов были взяты сверхпроводящие материалы.

Центротех (предприятие «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом»)

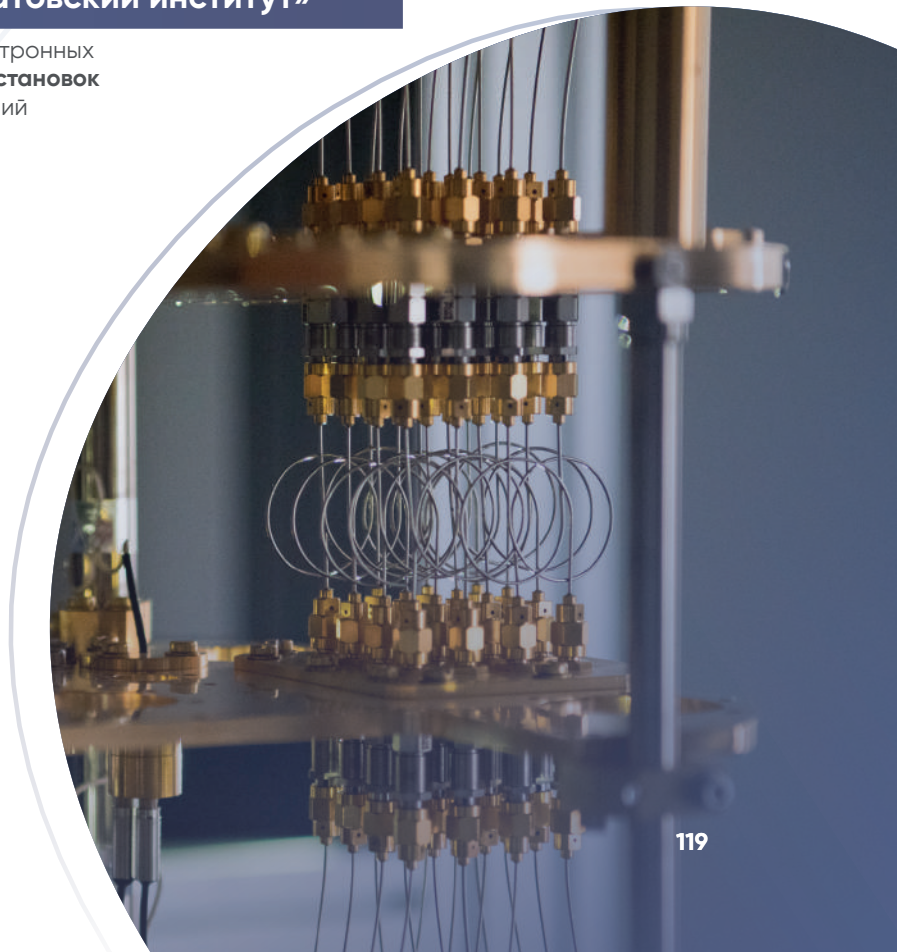
В промышленную эксплуатацию запущена установка «Капля» для производства металлических порошков, используемых в 3D-печати.

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Головная научная организация по программе синхротронных и нейтронных исследований. Программа включает в себя **создание уникальных установок класса мегасайенс**, подготовку кадров для проведения исследований и многое другое.

Уральские локомотивы

Разработали новое поколение **высокоскоростных (400 км/ч) локомотивов** и заключили контракт с РЖД на их поставку.



Технологические рекорды России

(из Guinness World Records)



САМЫЙ БЫСТРЫЙ ПАССАЖИРСКИЙ САМОЛЕТ

Кто: ТУ-144
Сколько: 2430 км/ч
Когда: 1970

САМЫЙ БОЛЬШОЙ АТОМНЫЙ ЛЕДОКОЛ

Кто: «50 лет Победы»
Сколько: водоизмещение 25 840 тонн,
мощность 55 МВт
Когда: 1993

САМЫЙ ТЯЖЕЛЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТАБЛИЦЫ МЕНДЕЛЕЕВА

Кто: оганесон, Og (назван в честь российского ученого Юрия Оганесяна)
Сколько: примерно в 294 раза тяжелее водорода
Когда: синтезирован учеными Объединенного института ядерных исследований (Дубна) в начале 2000-х. Официальное название оганесон получил решением международной комиссии в 2016 году

САМЫЙ ДЛИННЫЙ ПРОЛЕТ МОСТА

Кто: Русский мост (между Владивостоком и островом Русский)
Сколько: общая длина моста — 3,1 км, длина вантового пролета — 1104 м
Когда: 2012

САМАЯ МОЩНАЯ ГАЗОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Кто: Сургутская ГРЭС-2
Сколько: 5657 МВт
Когда: 2016

САМЫЙ БОЛЬШОЙ ХАКАТОН

Кто: разработчики программного обеспечения
Сколько: 3245 человек
Когда: 2019

САМОЕ БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО ТУННЕЛЬНО- БУРОВЫХ УСТАНОВОК, РАБОТАЮЩИХ НА ОДНОМ ПРОЕКТЕ

Кто: Московский метрополитен (работы ведутся ОАО «Мосинжпроект»)
Сколько: 23 огромные установки
Когда: 2020

Центры создания новых материалов и технологий

На карте страны

Карта далеко не полна.
В каждом регионе можно:
1) найти технологические компании, стартапы и научные группы, которые работают в сфере материалов и технологий;
2) рассказать о них стране.

Москва
МГУ, МИСиС, МФТИ, РХТУ, ИМЕТ и многие другие

Санкт-Петербург
СПбГУ, СПбПУ с проектным консорциумом по направлению «Новые производственные технологии»

Калуга
Индустриальный парк «Ворсино»

Уфа
Уфимский государственный авиационный университет

Екатеринбург
Уральский межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня «Передовые производственные технологии и материалы»

Челябинск
НИИ перспективных материалов и ресурсосберегающих технологий ЮУрГУ

Томск
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Красноярск
Сибирский федеральный университет

СВЯЗАННОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ И ОСВОЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА

Связанность территории и освоение пространства – это не просто транспорт, связь и сопутствующие технологии, это люди, качество их жизни и творческого труда, это то, что делает нас страной.

Из приоритетов Стратегии научно-технологического развития России:

«Связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики».



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Научные достижения — катализатор всех важнейших изменений нашей жизни. Паровой двигатель, сверхзвуковые полеты, атомные реакторы, пластик, интернет, пенициллин, скоростная передача данных, весь окружающий нас мир — воплощение фантазий и поисков ученых, которые стремились к новым открытиям. В каком бы сложном и переменчивом времени мы ни жили, наука была и остается самым прочным фундаментом для диалога, мостиком взаимопонимания, который помогает преодолеть любые сиюминутные противоречия ради общей цели. Это особенно важно сейчас, когда весь мир борется с изменением климата и ищет решения, способные минимизировать негативные последствия этого процесса».

Виктор Феликсович Вексельберг, председатель совета директоров группы компаний «Ренова», председатель попечительского совета Сколтеха, куратор тематического месяца Года науки и технологий «Июль. Связанность территорий и освоение пространства»



«Наука — это фундамент производственной деятельности. Для отечественной экономики, в том числе для транспортной отрасли, крайне важно, что российские ученые не только осуществляют передовые разработки, но и готовы внедрять их в жизнь. За последние годы выполнено множество фундаментальных и прикладных исследований. Разрабатываются конкретные решения в области цифровой трансформации, систем искусственного интеллекта и беспилотного транспорта, квантовых коммуникаций, повышения эффективности, экологичности и безопасности железнодорожного транспорта. Не меньшее значение для нас имеют исследования в экономической сфере, которые позволяют планировать долгосрочное развитие транспортной системы. Их результаты используются на благо железнодорожного транспорта и всей экономики России, а мы, в свою очередь, предоставляем ученым обширный полигон для практической апробации результатов исследований. Сложные и наукоемкие проекты объединяют усилия лидеров российской науки, промышленности, транспорта и других отраслей со всей страны, что позволяет нам решать задачи по достижению национальных целей развития России».

Олег Валентинович Белозеров, генеральный директор — председатель правления ОАО «Российские железные дороги», куратор тематического месяца Года науки и технологий «Июль. Связанность территорий и освоение пространства»



«Сегодня субъекты РФ подходят к вопросу формирования стратегии развития по-разному: одни акцентируют внимание на отраслевых приоритетах, другие создают условия для развития широкого спектра отраслей. Для Новосибирской области — региона с широко диверсифицированной экономикой — актуальна вторая модель. Среди главных преимуществ региона — развитый человеческий капитал, количество субъектов малого и среднего бизнеса и их средний оборот: по этому показателю наш регион сегодня занимает первое место в Сибирском федеральном округе. Так, оборот малых и средних предприятий превышает 60% от оборота всей экономики региона. И по большей части инновационные предприятия — это малый и средний бизнес. Все это, вместе с выгодным транспортно-географическим положением, определяет новые перспективные возможности.

Новосибирская область входит в группу регионов — сильных инноваторов. И поскольку инновационный потенциал — ключевой драйвер региональной экономики, мы видим свою задачу в обеспечении эффективности инфраструктуры для научной и внедренческой деятельности, подготовки высококвалифицированных кадров, создания новых возможностей для проявления талантов и самореализации. И здесь мы используем все доступные инструменты: поддерживаем инвестпроекты, нацеленные на развитие инфраструктуры, активно внедряем модель государственно-частного партнерства, создаем благоприятный инвестиционный климат.

Развитие наукоемких территорий — это, по сути, формирование сети научно-технологических локомотивов, которая обеспечит независимость и конкурентоспособность страны. Сегодня в Российской Федерации 13 муниципалитетов имеют статус наукограда, 19 — наукограда-ЗАТО, 6 — наукограда-академгородка, работают 43 государственных научных центра. У каждого из них своя история создания, и у большинства схожие проблемы. Они касаются не только развития рынка инноваций и повышения спроса на наукоемкую продукцию, но и администрирования территорий, развития транспортной инфраструктуры, поиска инвесторов для строительства инфраструктурных объектов. Запрос на развитие наукоемких территорий сформирован в двух форматах. Помимо обновления уже существующей инфраструктуры для жизни есть потребность в развитии новых территорий, так называемых гринфилдов. Таким почти 70 лет назад был новосибирский Академгородок, а 40 лет назад — Кольцово. И как в свое время Академгородок стал прорывным проектом в плане создания на новой территории не только мощной научной базы, но и качественно иных условий для жизни ученых и их семей, так и современные проекты гринфилдов мы планируем реализовывать в совершенно новом качестве».

Андрей Александрович Травников, губернатор Новосибирской области

Человек и пространства



ГЛОНАСС

*Глобальная навигационная
спутниковая система*

*Одна из трех в мире систем глобальной
навигации и предупреждения ракетных
нападений*

Роскосмос, АО «Информационные спутниковые системы
им. академика М.Ф. Решетнева»
и АО «Российские космические системы»

24
спутника

Высота:
19 100 км

Период обращения:
11 часов 15 минут



Будущее освоения пространств

Главные технологические тренды наступившего десятилетия



Рейтинг наиболее ярких и значимых технологий, призванных радикально повысить возможности человечества по освоению всех доступных пространств, разработан совместно с Управлением исследований и инноваций Сбера на основе изучения ролевых моделей бизнеса будущих десятилетий.

ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ

Повсеместно протянутые возможности

Уже в ближайшем будущем разворачиваемые сегодня орбитальные группировки обеспечат непрерывный доступ в интернет со всей территории планеты и позволят оснастить миниатюрными космическими приемопередатчиками десятки и сотни миллионов умных устройств: сенсоров, гаджетов, роботов и наземных объектов, объединенных интернетом вещей. В России такие задачи будут решаться в рамках новой космической программы «Сфера».

АЭРОМОБИЛИ

Новое измерение пассажирского транспорта

Уже через 10–15 лет городской транспорт уверенно освоит третье измерение. Надежные и безопасные летательные аппараты вертикального взлета и посадки на малошумной электрической тяге под управлением искусственного интеллекта свяжут пригородные аэропорты с центром города, позволят туристам взглянуть на достопримечательности с высоты птичьего полета, радикально сократят время ожидания скорой медицинской помощи. Это произойдет благодаря прорывам в создании новых энергоемких аккумуляторов.

РОБОДОСТАВКА

Пиццу заказывали?..

Незаметными героями пандемии COVID-19 стали курьеры в разноцветных жилетах, обеспечившие сносное существование запертым в локдаунах и на карантинах. Но сейчас все крупнейшие технологические компании разрабатывают роботов-доставщиков, которые будут снабжать нас всем необходимым. Методы и форм-факторы роботов «последней мили» доставки будут разными, но их появление неизбежно.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ УПРАВЛЯЕТ ТРАНСПОРТОМ

Водители механических кобыл

С ростом интенсивности беспилотного движения на дорогах, в воздухе и под землей мониторингом и управлением всеми видами трафика займется искусственный интеллект, реализованный на суперкомпьютерах. Надеемся, он не позволит нынешним дорожным пробкам переместиться в третье измерение.

ТЕПЛЫЙ ДОМ НА ХОЛОДЕ

Условия арктического существования

Арктический регион — ближайшая цель полномасштабного освоения в XXI веке. Для жизни в условиях полярной ночи необходимо разработать принципиально новые подходы к автономности и жизнеобеспечению домов, удобную одежду, средства передвижения, рассчитанные на постоянный устойчивый минус, наконец, роботов-беспилотников, способных заменить человека во льдах и торосях.

ШЕРИНГ

Все вокруг мое

Мы не будем обременять себя собственностью. Попасть из точки А в точку Б и сделать доступными ближайшие регионы планеты мы сможем, используя арендуемый, шеринговый транспорт. К сегодняшним самокатам, моноколесам и легковушкам добавятся арендуемые легкие самолеты и мультикоптеры.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ

По всей Земле — сидя в кресле

В недалеком будущем человек начнет осваивать свою планету с помощью широкополосных сетей передачи данных и многочисленных систем и устройств виртуальной реальности. Мы сможем стать великими путешественниками и почувствовать на коже дыхание океанов, не покидая своих домов в мегаполисах и дальних поселках.

ГИПЕРЛУПЫ И ДРУГИЕ



Транссиб XXI века

Для связи между мегаполисами и освоения дальних территорий будут повсеместно использоваться электрички будущего — мчащиеся внутри подземных туннелей вакуумные поезда-гиперлупы, маглевы — поезда на электромагнитной подвеске, прочие виды скоростного общественного транспорта.

СУБОРБИТАЛЬНЫЙ СКОРОСТНОЙ ТРАНСПОРТ



Через океан, по делу, срочно

Если в 70-х годах прошлого века особой популярностью у вечно спешащих бизнесменов и политиков пользовались сверхзвуковые магистральные лайнеры «Конкорд», а у советских туристов — Ту-144, то сегодня к испытаниям готовятся суборбитальные ракетопланы и одноступенчатые ракеты, способные, например, за 40 минут доставить из Москвы во Владивосток тех, кому это действительно нужно.

НОВЫЙ РУБЕЖ



Коммерческое освоение ближнего космоса

Космическое пространство — следующий океан человечества. Уже сегодня связь, прогноз погоды, многоцелевой мониторинг Земли немыслимы без сотен и тысяч спутников. Впереди хозяйственное освоение околоземной орбиты, создание космической энергетики и производств с использованием новых материалов с Луны и, возможно, привезенных на Землю астероидов.

Освоение пространства. Российская империя

Огромная территория нашей страны заселялась и осваивалась в течение многих веков, и ее освоение продолжается.

XI–XVII века

Первым источником сведений о географии страны являются летописи. Из них известно, что новгородцы еще в XI веке посещали северные моря, в XII веке перешагнули Каменный пояс (Урал), а в XV веке дошли до Новой Земли. В XVI веке русские уже занимались промыслом на побережье и островах Северного Ледовитого океана. В конце XVI века был издан первый атлас России.

Важнейшей вехой в истории русских географических открытий является поход Ермака в Западную Сибирь, предпринятый в 1580-е годы. Он положил начало хождениям русских землепроходцев, вышедших в итоге к Тихому океану. В 1632 году был заложен Якутский острог, спустя 15 лет — Охотское зимовье на берегу Охотского моря.

XVIII век

В период правления Петра I начались систематические географические исследования территории страны. Географы, геодезисты, картографы первой половины XVIII века заложили прочные основы географо-картографической изученности России. Первые петровские геодезисты и их ученики в 1717–1752 годах провели первую государственную съемку, охватившую значительную часть территории России. Работу над первой «генеральной картой России» возглавил ученый-энциклопедист **В.Н. Татищев**. В 1743 году он издал «Лексикон российский» — энциклопедический труд, содержащий много географических сведений о стране.

В начале XVIII века русские укрепились на Камчатке. Самым грандиозным научным событием первой половины XVIII века стала Вторая Камчатская экспедиция под началом Витуса Беринга. Отряд Беринга исследовал берега Северной Америки, открыл Алеутские острова. Беринг и его команда были первыми европейцами, посетившими Аляску, ставшую в 1744 году колонией России. А в середине XVIII века под руководством Михаила Ломоносова была составлена Полярная карта — первое комплексное описание Северного Ледовитого океана и его берегов.

XIX — начало XX века

В XIX веке экспедиции продолжались — для проведения картографических работ, в поисках месторождений и новых путей, для сбора материалов о природе, образе жизни коренного населения и хозяйстве разных регионов России. Во второй половине XIX века в связи с отменой крепостного права и бурным ростом капитализма повысился интерес к региональным аспектам развития промышленности, сельского хозяйства, торговли, строительства дорог, к сведениям о полезных ископаемых, древесине, пушных зверях, возможностях развития земледелия. Большой вклад в изучение природы Сибири внесли политические ссыльные, которые принимали участие в экспедиционных работах.

Особенно оживились эти исследования в начале XX века, после строительства **Транссибирской магистрали**, обеспечившей большой приток населения в восточные районы страны и их ускорившееся освоение.

Связанность территорий. XX век



1929

Прорыв в геологии, позволивший открыть множество месторождений. **Иван Губкин** разработал метод аналогий в геологии, написал «Учение о нефти»

1936

85 лет полету экипажа Валерия Чкалова из Москвы на Дальний Восток через Северный Ледовитый океан

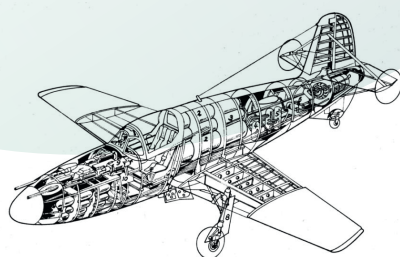
1932

Проложен Северный морской путь



1937–1938

Дрейфующая станция «Северный полюс» во главе с Иваном Папаниным



1942

Первый полет реактивного самолета БИ-1. Конструкторы – Александр Березняк и Алексей Исаев



1977

Атомный ледокол «**Арктика**» достиг Северного полюса

1990

В Курчатовском институте основан российский интернет и домен .SU

Российские ученые мирового уровня



ВЯЧЕСЛАВ БУЗНИК

Академик РАН, доктор химических наук, советник генерального директора Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов (ВИАМ), научный руководитель лаборатории ТГУ «Полифункциональные химические материалы»

«Мы во Всероссийском научно-исследовательском институте авиационных материалов ведем системные исследования прочностных свойств ледяных композитов с различными армирующими наполнителями. Изучались наполнители льда различной морфологии и химического состава: полимерные, минеральные, растительные волокна, сетки, опилки, стружка, хвойные иголки и т. д. Если пластина льда, полученная заморозкой дистиллята, разрушается при малом прогибе (порядка 2 мм), то ледяной композит, армированный двумя слоями органических или углеродных волокон, сохраняет целостность даже при растрескивании ледяной матрицы. Прочность композита вырастает до шести раз, а деформация — до 15».



НИКОЛАЙ СОБОЛЕВ

Академик РАН, доктор геолого-минералогических наук

Предсказал открытие месторождений алмазов и объяснил их природу, обосновал геологическую перспективность ряда районов Якутии и европейской части страны. Его прогнозы оправдались.



МИХАИЛ ПОГОСЯН

Российский авиаконструктор и предприниматель, академик РАН, доктор технических наук, ректор Московского авиационного института

Создатель современных самолетов серии «Су», в том числе SSJ100, Су-47, Су-57 и Су-30, автор фундаментальных работ о самолетостроении.



ЕВГЕНИЙ ЛУПЯН

Доктор технических наук, заместитель директора ФГБУН «Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН)»

Один из создателей технологии дистанционного зондирования Земли из космоса.

Молодые ученые. На переднем крае

Что такое платформенное решение для освоения территорий?

- Автономные здания, сооружения и системы (целый умный город можно привезти и поставить — в нем будет все, что необходимо для жизни, работы и отдыха).
- Умный транспортно-логистический модуль (легкие новейшие летательные аппараты и инфраструктура к ним).
- Защитные покрытия (для любых условий, в том числе и арктических, на основе новых материалов).



РУСЛАН АКИНШИН

Ведущий научный сотрудник секции прикладных проблем при Президиуме Российской академии наук, доктор технических наук

Автор работ об аэро- и ракетной навигации и радиолокации, защите воздушного пространства от угроз, высокоскоростном движении в воде, а также множестве работ, имеющих практическое применение.



ДМИТРИЙ ШЕЛЕСТОВ

Доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана

С соавтором Кириллом Кошелевым создал систему мониторинга городских телекоммуникационных сетей на основе распределенного волоконно-оптического сенсора. Эта технология поможет защитить современную связь от аварий и злоумышленников.



**АЛЕКСАНДР
ОСАДЧИКОВ**

Научный сотрудник Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Создал теорию формирования, распространения и перемешивания малых речных плумов (опресненная часть моря в месте, где в него впадает река); провел комплексные исследования пресноводного стока в российском секторе Арктики — этот процесс играет ключевую роль в изменчивости ледяного покрова и влияет на климатические процессы в глобальном масштабе.



АЛЕКСАНДР ШЕМЯКОВ

Проректор по стратегическому развитию Московского авиационного института, секретарь Совета по приоритету научно-технологического развития «Связанность территории Российской Федерации»

Автор разработки и внедрения интеллектуальных навигационно-телекоммуникационных систем управления подвижными объектами на основе адаптивной многоуровневой платформы облачных вычислений и гетерогенных каналов связи. Разработчик платформенных решений для комплексного освоения территорий.

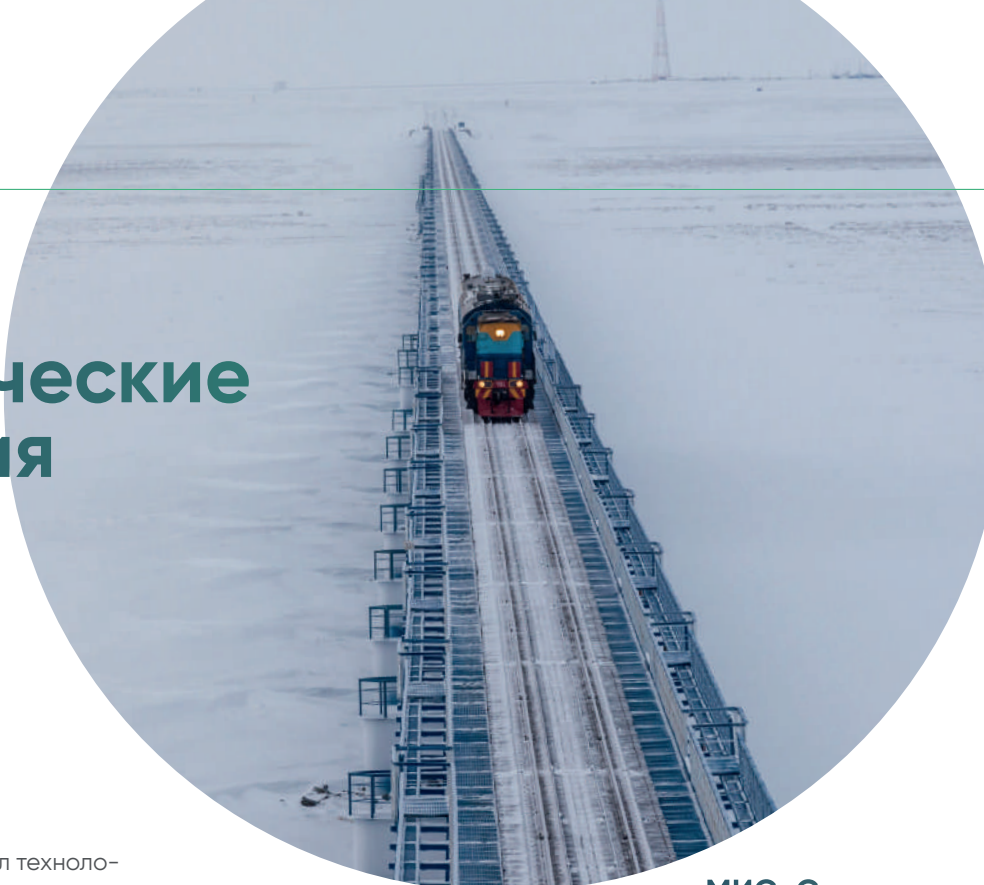


**ВЛАДИМИР
МАЦКОВСКИЙ**

Научный сотрудник Института географии РАН

Исследует дендрохронологические летописи (метод датировки объектов по возрасту деревьев) как источник климатической, исторической и археологической информации.

Новейшие технологические достижения



СБЕР

Летом 2021 года Сбер представил технологическую платформу, с помощью которой можно реализовать различные прикладные сервисы для жителей России. В рамках платформы разработан набор комплексных SaaS-решений, позволяющих быстро выводить и создавать новые цифровые сервисы и решения и формировать бесшовный клиентский путь при пользовании государственными сервисами.

МАИ

Московский авиационный институт провел в регионах комплексный эксперимент по доставке важных грузов с помощью беспилотников среднего класса. Основными целями эксперимента были отработка элементов экосистемы оператора беспилотной доставки и выявление технических, правовых и инфраструктурных барьеров.

ФПИ «КОНТУР»

Завершил научно-технический проект по созданию электродвигателя на основе высокотемпературных сверхпроводящих материалов 2-го поколения.

РЖД

Планируют запустить беспилотные электропоезда «Ласточка» по Московскому центральному кольцу. Два электропоезда уже оснащены системой умного зрения, включающей видеокамеры, в том числе инфракрасные, и лидары. Искусственный интеллект обнаруживает препятствия на пути, пока поезд автоматически следует по графику. Тестовые заезды беспилотного поезда продолжаются на экспериментальном кольце в Щербинке. Система в некоторых обстоятельствах срабатывает лучше, чем машинист.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ТРУБНОЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ И ГРУППЫ «СИНАРА»

Воссоздают условия, в которых находятся реальные трубы в скважинах на большой глубине. Испытаниям подвергаются трубы различных размеров и назначения, диаметр может варьироваться от 73 до 762 мм, максимальная нагрузка достигает 3000 тонн.

МИСиС

Создал новую коррозионно-стойкую марку стали с улучшенными механическими характеристиками – «Северкор». Новый продукт позволит существенно снизить экологические риски и затраты при добыче нефти.

ИКИ РАН, РОСКОСМОС

Развивают технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса. Эти технологии – незаменимый инструмент для изучения и мониторинга нашей планеты, позволяющий эффективно использовать и управлять ее ресурсами. Современные технологии ДЗЗ находят применение практически во всех сферах нашей жизни.

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Адаптировал к арктическим условиям высокопористые тепло- и огнезащитные керамические материалы, разработанные для обшивки космического аппарата «Буран».

РОСАТОМ

Развивает атомную энергетику для отдаленных поселений и плавучие электростанции.

ЯНДЕКС

Создает беспилотные автомобили, «Яндекс.Карты», «Яндекс.Транспорт».

ЯМАЛ-СПГ

В условиях Арктики построил экологичный завод по производству сжиженного газа.

ВОЛЖСКИЙ И СЕВЕРСКИЙ ТРУБНЫЕ ЗАВОДЫ

Выпускают высокотехнологичные трубы для трубопроводного транспорта, безопасного в самых разных условиях.

ООО «УРАЛЬСКИЕ ЛОКОМОТИВЫ»

Производят новые высокоскоростные поезда.

КОМПАНИЯ «СУПЕРОКС»

Испытала сверхпроводниковый авиационный электродвигатель.

РЖД СОВМЕСТНО С АДМИНИСТРАЦИЕЙ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ, РОСАТОМОМ И ТРАНСМАШХОЛДИНГОМ

Создает водородный пассажирский поезд. В 2024 году начнется эксплуатация первого поезда на водородном топливе. В период с 2025 по 2030 год пригородная сеть пополнится сначала 7, а потом и 13 такими составами.

НЦМУ «СВЕРХЗВУК»

Создает инновационные футуристические конфигурации сверхзвукового пассажирского самолета с низким уровнем звукового удара и шума, систему отображения информации на базе AR (дополненной реальности) в кабине пилота.

РОСКОСМОС

В 2021 году запустил космический аппарат «Арктика-М», который обеспечивает круглосуточный всепогодный мониторинг Земли и морей Северного Ледовитого океана, а также связь и телекоммуникационные услуги. Эти задачи работают в том числе в интересах развития Арктического региона и Северного морского пути.

СКОЛТЕХ

Центр компетенций «Технологии беспроводной связи и интернета вещей» создает платформенные решения для транспорта, города и телемедицины.



Освоение Арктики и Дальнего Востока

Исследовательские центры нефтяных компаний активно изучают объем шельфовых месторождений и разрабатывают технологии эффективной и безопасной добычи нефти и газа на шельфе. Только ГК «Роснефть» исследует 45 лицензионных участков на шельфе РФ: 17 проектов реализуется в акватории Охотского и Японского морей (Дальний Восток), 9 проектов — в акватории моря Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского морей (Восточная Арктика), 19 проектов — в акватории Баренцева, Печорского и Карского морей (Западная Арктика).

Шельфовые месторождения — это передний край освоения недр, ведь большинство континентальных уже открыто и изучено.

Одно из направлений исследований в контексте освоения регионов — оценка потенциальных экологических рисков. Например, биологи МГУ выяснили, как загрязнение арктических морей нефтепродуктами может сказаться на сердечном ритме рыб.

Ведущие российские научные центры по изучению Арктики: ДВФУ (Владивосток), Карельский научный центр РАН (Петрозаводск), Научный центр изучения Арктики (Салехард).



Достижения науки

Связь и квантовые технологии

Квантовые технологии — это технологии, в которых используются особенности квантовой механики, в том числе неопределенность и запутанность. Это позволяет решать такие задачи, с которыми обычный компьютер не может справиться или справляется слишком долго. Например, квантовая неопределенность помогает создать протоколы абсолютно защищенной связи и передачи данных.

Центр компетенций НТИ по направлению «Квантовые технологии»:

Системообразующая организация — МГУ им. М.В. Ломоносова.

Члены консорциума: СПбГУ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, НИУ «МИЭТ», НИЯУ МИФИ, ТУСУР, СГУ им. Н.Г. Чернышевского, КФТИ КазНЦ РАН, ВНИИА, ИФП СО РАН, ИФТТ РАН, ФТИ РАН, ИОФ РАН, Учебный центр «ИнфоТеКС», Детский технопарк «Кванториум» г. Саратов.

Индустриальные партнеры: ООО «ИнфоТеКС», ООО НТП «Криптософт», АО «Концерн „Автоматика“», ООО «Авеста».



Ключевые достижения:

- Некоторые здания МГУ соединены абсолютно защищенной сетью телефонии с квантовым шифрованием.
- Разработан квантовый телефон — устройство для абсолютно защищенной связи.
- Разработаны протоколы передачи данных с квантовым шифрованием. Можно обмениваться файлами без угрозы взлома и перехвата.

ОСНОВНЫЕ ГЕРОИ КВАНТОВОЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ:

- Сергей Кулик, МГУ
- Фарит Халили, МИСиС, РКЦ, МГУ
- Александр Львовский, МИСиС, РКЦ, ФИАН, Оксфордский университет
- Алексей Федоров, РКЦ

В июне 2021 года между Москвой и Санкт-Петербургом запустили самый длинный в Европе отрезок квантовой телефонной сети. Его протяженность составила около 700 км.

700 км —

протяженность самого длинного в Европе отрезка квантовой телефонной сети, созданного в Национальном центре управления РЖД. Первый видеозвонок состоялся в июне 2021 года.

РЖД, ИТМО, «Специальный Технологический Центр», «СМАРТС-Кванттелеком», «Амикон».

Достижения науки

Связь и фотоника

Фотоника — это как электроника, в которой вместо потока электронов информацию передают фотоны. То есть вместо электрического тока — свет.

Ведущие научные группы работают на базе МГУ, СПбГУ, МИСиС, ИТМО, Сколтеха, МФТИ, ФИАН.

ФИАН, Сколтех и ВНИИФТРИ разработан самый компактный в мире оптический стандарт частоты. Он нужен для сверхточного определения времени и сверхточного геопозиционирования. Потенциальное применение: спутники систем геопозиционирования (позволит увеличить точность до нескольких сантиметров; точность современных систем — несколько метров), наземные станции для локального точного геопозиционирования (например, для оптимальной прокладки дорог и трубопроводов).

ОСНОВНЫЕ ГЕРОИ ФОТОНИКИ В РОССИИ:

- Андрей Федянин, МГУ
- Олег Астафьев, МФТИ, Сколтех, Лондонский университет
- Сергей Макаров, ИТМО

МОЛОДЫЕ ГЕРОИ

- Елизавета Мелик-Гайказян
- Александра Калашникова
- Евгений Хайдуков

Будучи аспиранткой МГУ, Елизавета Мелик-Гайказян победила в рейтинге Forbes «30 до 30» в категории «Наука и технологии» (2019 год). Занималась разработками на основе фемтосекундных лазеров.

Связанность территорий на карте страны

Компании, проекты, научные центры



КЛИМАТ И ЭКОЛОГИЯ

Важнейшая точка приложения общих усилий человечества. От научного и социального прогресса на этом направлении зависит качество жизни, само выживание людей и многих других видов на нашей планете.

**Вице-премьер Правительства России
Дмитрий Чернышенко:**

«Проблема изменения климата, в частности сокращение объемов выбросов парниковых газов, – одно из важнейших направлений работы Правительства России в соответствии с поручениями Президента. В решении этих глобальных задач мы опираемся на передовые научные исследования российских ученых, а также на первичные данные, которые собираются фактически в круглосуточном режиме со всей страны...

Россия – одна из немногих стран, которой удалось в разы снизить объемы выбросов парниковых газов с 1990 года».

ЗАДАЧИ:

- Не допустить катастрофических изменений климата и приспособиться к тем, которые уже неизбежны.
- Остановить загрязнение окружающей среды, вымирание живых существ, разрушение баланса в природе.
- Научиться лучше понимать мир, в котором мы живем.



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Год науки и технологий стал крайне важным для всей страны. Для тех, кто трудится в сфере науки и высшего образования, это был год опережающего развития и больших вызовов. Гражданам России он дал возможность стать частью научно-технологического прорыва, внести в него свой вклад и по-новому посмотреть на сферу отечественных исследований и разработок. В Год науки и технологий мы провели множество мероприятий, направленных на преумножение интеллектуального потенциала Российской Федерации и достижение национальных целей, которые определил Президент РФ. Это открытие производственной площадки по изготовлению вакцины против COVID-19 на базе Центра им. М.П. Чумакова, начало строительства Центра коллективного пользования „Сибирский кольцевой источник фотонов“, запуск нейтринного телескопа Baikal-GVD, старт строительства двух научно-исследовательских судов неограниченного района плавания и спуск на воду судна „Пионер-М“ и многое другое».

Валерий Николаевич Фальков, министр науки и высшего образования Российской Федерации, куратор тематического месяца Года науки и технологий «Август. Климат и экология»



«Мы работаем совместно с учеными: создаются карбоновые полигоны, климатический институт, который подведомственен Росгидромету, готовит Национальный кадастр антропогенных выбросов парниковых газов. По данным ведомства, российские леса поглощают 1,2–1,25 млрд тонн CO₂ в год, потери при лесных пожарах в среднем составляют около 300 млн тонн CO₂. Столько же примерно теряется при рубках. Таким образом, среднегодовой уровень нетто-поглощения в лесах равен примерно 600 – 650 млн тонн CO₂. Борьба с лесными пожарами – одна из наших ключевых задач. Например, уже принято решение увеличить финансирование этой сферы до 14 млрд рублей в год. Раньше на эти мероприятия тратилось 6 млрд рублей».

Александр Александрович Козлов, министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации, куратор тематического месяца Года науки и технологий «Август. Климат и экология»



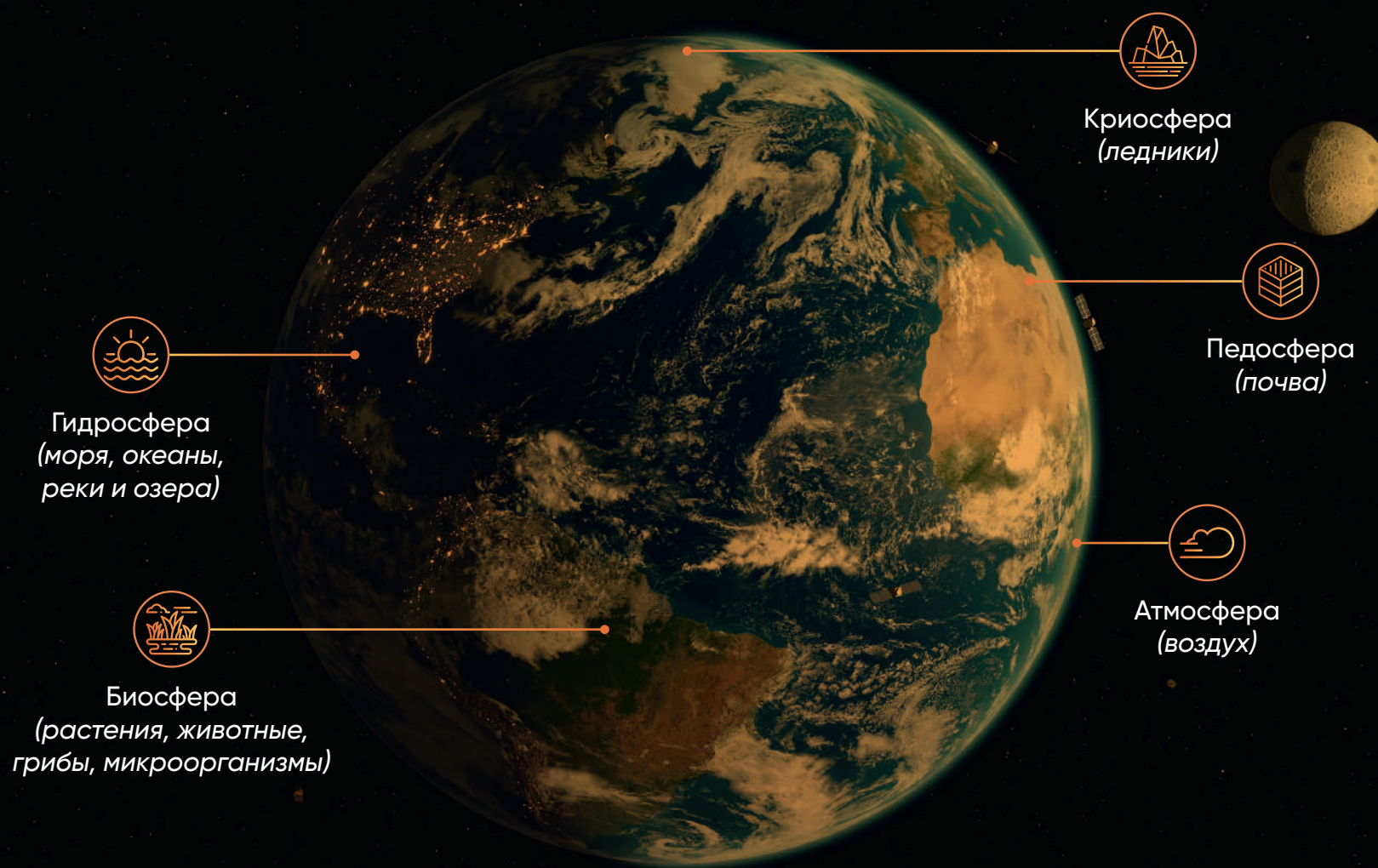
«Для Агентства стратегических инициатив событие года — это, конечно, проектно-образовательный интенсив «Архипелаг 2121», который летом прошел в Великом Новгороде. В онлайн- и офлайн-формате в нем приняли участие почти 10 тысяч человек из 80 городов. Участники создавали образ будущего страны на 100 лет вперед, предлагали решения по глобальным вызовам, которые стоят перед Россией, в том числе по цифровизации всех сфер, вопросам экологической безопасности.

Технологические решения в сфере образования мы уже презентовали Министерству просвещения, было много идей по здоровьесбережению, превентивной медицине, формированию культуры здорового образа жизни. В этом направлении есть огромный потенциал.

Мы сами каждый раз учимся на таких интенсивах, берем много идей и проектов, которые можно использовать в федеральной повестке развития. Ни одна идея не осталась незамеченной, ряд проектов берем на сопровождение в АСИ, отдельные инициативы войдут в новую стратегию Агентства».

Светлана Витальевна Чупшева, генеральный директор автономной некоммерческой организации
«Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов»

Земля и ее оболочки



Глобальные тренды



КЛИМАТ

На **1,5–3** градуса*
может вырасти глобальная
температура к 2100 году.

На **30–100** см
может повыситься среднемировой
уровень моря к 2100 году.

2020 год
стал самым теплым в России и в мире
за всю историю наблюдений.
Отклонение от среднего значения –

3,22 °C

Это более чем на 1 градус выше
предыдущего максимума 2007 года.

2021-й – еще теплее?

ЭКОЛОГИЯ

23% заболеваний
обусловлены факторами окружающей
среды (загрязнением воздуха
и водоемов, устаревшими способами
утилизации неразлагаемых отходов
и др.).

За **100** следующих лет
вымрет половина всех видов растений
и животных.

* В зависимости от сценария экономического развития и связанного с ним роста выбросов парниковых газов. Более точные цифры станут доступны 9 августа, когда будет окончательно утвержден 1-й том 6-го Оценочного доклада IPCC (МГЭИК), который обсуждается сейчас на уровне межправительственной сессии.

СТРАНА

На **70%**
сократятся выбросы парниковых
газов в России к 2030 году
относительно уровня 1990-го
(согласно Федеральному закону РФ,
опубликованному 2 июля 2021 года).



Что делать?

Технологии ближайшего будущего



АДАПТАЦИЯ

Приспособление к изменениям климата

- Технологии защиты, включая прогнозирование опасных природных явлений (*ливней, наводнений, смерчей, землетрясений, засух и др.*). Создание систем раннего предупреждения.
- Новые технологии борьбы с лесными пожарами.
- Новые подходы к управлению водными ресурсами. Развитие ирригации в районах с риском засух.
- Меры по адаптации существующей инфраструктуры в районах распространения вечной мерзлоты к изменениям климата.
- Новые технологии в сельском хозяйстве (*выведение и развитие приспособленных к новым условиям культур и сортов, изменение сроков посадки и сбора урожая*).
- Технологии в области мониторинга и прогнозирования климата, включая разработку новых измерительных инструментов, дистанционное зондирование, анализ данных (*технологии искусственного интеллекта*).

МИТИГАЦИЯ

Уменьшение влияния на климат

- Химическая утилизация углерода из атмосферы.
- Технологии снижения выбросов парниковых газов от различных отраслей промышленности, транспорта и сельского хозяйства.
- Использование возобновляемых источников энергии.
- Водородная энергетика.
- Разработка эффективных полигонов биологического поглощения углерода из атмосферы (*например, высадка новых лесов с достаточным биоразнообразием*).
- Утилизация продуктов из древесины (*небоскребы из дерева с одновременной высадкой эффективных лесов*).
- Регенеративное сельское хозяйство.
- Технологии повышения энергоэффективности.

Зарождение науки экологии



МИХАИЛ СПАСКИЙ

1809–1859



Основатель российской метеорологии и климатологии



«О климате Москвы. Критическое исследование М. Спасского» (1847)



АЛЕКСАНДР ВОЕЙКОВ

1842–1916



Климатолог, метеоролог. Изучал условия гармоничного существования человека и природы



«Распределение населения Земли в зависимости от природных условий и деятельности человека» (1906)



ВЛАДИМИР ВЕРНАДСКИЙ

1863–1945



Создатель биогеохимии, автор учений о биосфере и ноосфере

«Уже сейчас за счет научных идей и технических средств, находящихся в распоряжении Человека, он частично господствует над породившей его биосферой. Над стихийными процессами биогеохимического и космофизического терраформирования. Мощь его будет лишь возрастать. Однако не господство, а взаимодействие по поводу достижения общей с биосферой цели – вот единственный путь, который позволит преодолеть кризис родов ноосферно-космического человечества».



Шарсад со стороны города

В 1700 году

метеорологические приборы были установлены на Сухаревой башне в Москве

Рывок в изучении климата и контроле за выбросами

В феврале 2021 года Минобрнауки запустило пилотный проект по созданию в России карбоновых полигонов

В первый год реализации проекта карбоновые полигоны будут созданы в следующих регионах:



Карбоновый полигон — один или несколько участков земной поверхности с репрезентативными для данной территории рельефом, структурой растительного и почвенного покрова, на котором реализуется комплекс мероприятий, направленных на развитие научного, кадрового и инфраструктурного потенциалов в области разработки и испытаний технологий контроля баланса климатически активных газов природных экосистем.

На полигонах решаются следующие задачи:

- разработка и адаптация наземных технологий полевого и лесного агрохимического контроля почв и респирации парниковых газов;
- разработка и адаптация технологий дистанционного учета надземной и подземной фитомассы, ризосферы, агрохимического контроля почв и респирации парниковых газов;
- разработка и адаптация математических моделей по первичной валовой продуктивности, первичной нетто-продуктивности, нетто-обмену CO₂ между экосистемой и атмосферой, респирации и других параметров углеродного баланса экосистем на эталонных участках;
- создание прототипов предприятий секвестрационной индустрии по поглощению атмосферного углерода — карбоновых ферм;
- подготовка кадров высшей квалификации в области новейших методов экологического контроля, перспективных технологий для низкоуглеродной индустрии, сельского и муниципального хозяйства.

XX век. Климатологи



АЛЕКСАНДР ОБУХОВ

1918–1989

Автор фундаментальных трудов по теории климата и физике атмосферы. Внес решающий вклад в описание турбулентностей (беспорядочные, но математически описываемые движения в газе и жидкостях).



МИХАИЛ БУДИКО

1920–2001

Создал энергo-балансовую модель климата, которая стала базовой в современных исследованиях глобального потепления. Предсказал скорое начало глобального потепления в масштабе нескольких градусов («Влияние человека на климат», 1972), но тогда его никто не услышал.



ГУРИЙ МАРЧУК

1925–2013

Разработал математические модели процессов в атмосфере и океане, численные методы предсказания погоды. Уравнения, описывающие атмосферные и водные потоки, пока не решены аналитически, но вычислительные методы их решения как раз предложены Марчуком. Эти методы и решения применимы также в ядерной физике, кибернетике и других областях науки.



ЮРИЙ ИЗРАЭЛЬ

1930–2014

Заложил не только научные, но и организационные основы мониторинга состояния окружающей среды и климата в России. Принимал активное участие в работе Межправительственной группы экспертов по изменению климата и в 2007 году вместе с коллегами получил Нобелевскую премию мира.



СЕРГЕЙ ЛАППО

1938–2006

Автор фундаментальных моделей в океанологии, открыл «океанический конвейер» — процесс переноса тепла между океанами, что позволило радикально скорректировать понимание климата. Его работа «К вопросу о причинах адвекции тепла на север через экватор в Атлантическом океане» была написана в 1984-м, но до публикации аналогичной работы американского климатолога Уоллеса Брокера в 1986 году коллеги не верили, что тепловые потоки в океане способны пересекать экватор.

XX век. Экологи



ВЛАДИМИР СУКАЧЕВ

1880–1967

Геоботаник, основатель российского лесоведения, автор понятия «биогеоценоз».



МИХАИЛ ТКАЧЕНКО

1878–1950

Автор трудов по проблемам водоохранных лесов, впервые в истории лесоводства научно обосновал теорию очистки лесосек.



НИКОЛАЙ КУРБАТСКИЙ

1908–1994

Основатель лесной пирологии (науки о лесных пожарах). Автор учения о пожарном созревании типов леса.



МИХАИЛ ОРЛОВ

1867–1932

Один из основателей науки о лесах, автор первой Лесоустроительной инструкции.



ГЕОРГИЙ ГАУЗЕ

1910–1986

Один из основоположников науки экологии. Его «The struggle for existence» («Борьба за существование», 1936) — один из наиболее цитируемых в мире трудов по теме.

Российские ученые мирового уровня



ГЕОРГИЙ ГОЛИЦЫН

Академик РАН, Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН

Автор фундаментальных моделей климата Земли, других планет Солнечной системы; один из авторов концепции ядерной зимы.



ИГОРЬ МОХОВ

Академик РАН, научный руководитель Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, заведующий кафедрой физики атмосферы МГУ

Участвовал в подготовке докладов Межправительственной группы экспертов по изменению климата, получившей в 2007 году Нобелевскую премию мира.



АНДРЕЙ ПАНИН

Заместитель директора, заведующий отделом палеогеографии четвертичного периода Института географии РАН, доктор географических наук

Автор передовых исследований по исторической климатологии, реконструировавший прошлое целого ряда регионов России.



НАТАЛЬЯ ЛУКИНА

Член-корреспондент РАН, директор Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

Автор фундаментальных работ об экологии российских лесов и технологии оптимизированного лесного хозяйства.



СТЕПАН КАЛМЫКОВ

Член-корреспондент и профессор РАН, декан химического факультета МГУ, председатель Научного совета РАН по глобальным экологическим проблемам

Автор передовых исследований по защите от рисков загрязнения радиоактивными материалами при захоронении отходов.



ПАВЕЛ КРАСИЛЬНИКОВ

Член-корреспондент РАН, и. о. декана факультета почвоведения МГУ

Автор фундаментальных работ о генезисе почв и процессах поглощения и эмиссии ими углерода



СЕРГЕЙ ГУЛЕВ

Член-корреспондент РАН, директор лаборатории взаимодействия океана и атмосферы и мониторинга климатических изменений Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Получил фундаментальные результаты при исследовании взаимодействия океана и атмосферы. Руководил научной группой, создавшей лучшую на сегодняшний день теорию циклонов.



НИКОЛАЙ КАСИМОВ

Академик РАН, физикогеограф, ландшафтовед-геохимик

Автор фундаментальных трудов по биогеохимии, разработал основы эколого-геохимической оценки городов и городских ландшафтов.



ВЛАДИМИР ОНИПЧЕНКО

Заведующий кафедрой экологии и географии растений биофака МГУ

Автор ключевых работ по устойчивости экосистем, выявивший изменения признаков растений в эпоху потепления (оказалось, растения тундр стали выше, что, в свою очередь, может способствовать таянию вечной мерзлоты и ледников, нагреву почвы, интенсификации почвенного дыхания и дополнительной эмиссии CO₂).



ЯКОВ КУЗЬЯКОВ

Ведущий научный сотрудник Аграрно-технологического института РУДН, заведующий кафедрой лесного почвоведения и агропочвоведения Университета Геттингена (Германия)

Один из самых цитируемых российских ученых. Разработал теорию микробной активности в почве, с помощью новейших методов изучает активность почв, в том числе в связи с поглощением и выделением углекислоты.



ВЛАДИМИР КАТЦОВ

Директор Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова, руководитель Климатического центра Росгидромета

Ведущий автор нескольких оценочных докладов Межправительственной группы экспертов по изменению климата, автор и редактор «Доклада о климатических рисках на территории Российской Федерации».



ОЛЕГ АНИСИМОВ

Заведующий отделом Государственного гидрологического института Росгидромета

Исследователь последствий изменения климата на территории России, в том числе в Арктике и районах распространения вечной мерзлоты. Ведущий автор нескольких оценочных отчетов об изменениях климата и их последствиях на территории России.

Молодые ученые. На переднем крае



АЛЕКСАНДР ЧЕРНОКУЛЬСКИЙ

Лауреат премии Правительства Москвы молодым ученым, старший научный сотрудник лаборатории теории климата Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН

«Мы показали, что риск и количество торнадо растет, что в России общая сумма осадков теперь складывается больше из сильных ливней, чем из обложных осадков. Мы показали, что наводнение в Крымске 2012 года было связано с тем, что Черное море стало теплее. Если бы море оставалось таким же, как в 1970-х годах, таких дождей бы не было».



СТАНИСЛАВ КУТУЗОВ

Кандидат географических наук, заведующий отделом гляциологии Института географии РАН, вице-президент Международной ассоциации криосферных наук. Ведущий автор специального доклада об океане и криосфере Межправительственной группы экспертов по изменению климата



МИХАИЛ ТРОШИН

Ведущий научный сотрудник Лаборатории экологии и рационального природопользования НИИ Транснефть. Разработал технологию ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в морских акваториях, в том числе в ледовых условиях. Автор признанного в мире метода локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в условиях шуги и битого льда в акватории морских портов



ВЯЧЕСЛАВ ВАСЕНЕВ

Доцент департамента ландшафтного проектирования и устойчивых экосистем АТИ РУДН. Автор работ об экологии горюдов



ПАВЕЛ КОНСТАНТИНОВ

Руководитель метеорологического отдела Метеообсерватории географического факультета МГУ. Лауреат премии Фонда биометеорологических исследований (Tromp foundation travel award to young scientists). Автор работы «Инверсии пограничного слоя и комфорт человека в арктических городах»



ГЕОРГИЙ МАТЫШАК

Ведущий научный сотрудник факультета почвоведения МГУ. Автор расчетов эмиссии CO₂, в том числе с поверхности торфяных почв

Новейшие технологические достижения

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ ИМ. А.Н. СЕВЕРЦЕВА

На постоянной основе ведет оценку потоков парниковых газов и динамики запасов углерода в биомассе и почвах, мониторинг потоков парниковых газов. Оценивает поглощение углерода морскими водорослями (совместно с Институтом океанологии).

АНТАРКТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «ВОСТОК»

Прорыв в исторической климатологии — проект по оценке содержания углерода в атмосфере за сотни тысяч лет.

ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗЫСКАНИЙ

Внедрил технологию лучших природоохранных практик при оценке экологического ущерба от промышленных предприятий.

МИНПРИРОДЫ РОССИИ

Результаты исследования в бассейне реки Селенга в связи с планами строительства каскада ГЭС в Монголии позволили обновить эти планы и предотвратить разрушение экосистемы Селенги — главного притока Байкала.

ИНСТИТУТ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ РАН

Разрабатывает технологии утилизации объектов накопленного экологического вреда с использованием уникального прибора — масс-спектрометра ионно-циклотронного резонанса, который позволяет получить карту загрязнения.

РОСАТОМ

Создал систему учета и контроля отходов I и II класса опасности. В рамках программы развития безопасной атомной энергетики построил реактор нового поколения «Брест-300».

НОВАВИНД

Построил Адыгейскую, Кочубеевскую, Ростовскую и Ставропольскую ВЭС.

ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РАН

Создал Атлас засух за 600 лет. Участвует в проекте Ice Memory («Память ледников») — сохраняет керны исчезающих ледников для будущих поколений.



РЖД

По оценке Международного энергетического агентства и Международного союза железных дорог, РЖД занимает первое место в мире по энергоэффективности грузовых железнодорожных перевозок благодаря максимальному применению электрической тяги.

ТРАНСНЕФТЬ

На очистных сооружениях нефтебазы «Усть-Луга» применено новейшее техническое решение — биореактор с подвижным слоем, «биочипами».

МОСКОВСКОЕ ЦЕНТРАЛЬНОЕ КОЛЬЦО (РЖД)

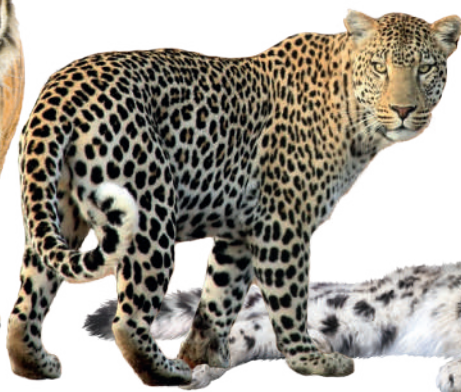
Технология рекуперации позволяет вырабатывать электроэнергию в режиме торможения без дополнительных затрат. В 2019–2020 годах 50% перевозок на МЦК осуществлялось на энергии рекуперации.

Спасение видов животных

Федеральный проект по сохранению биоразнообразия и развитию экотуризма



Амурский тигр



Среднеазиатский и дальневосточный леопард



Снежный барс



Зубр



Сайгак

300 млн рублей
вложат корпорации в этот проект

Минприроды России заключило соглашение о сотрудничестве с компаниями «Роснефть», «Зарубежнефть», «Лукойл» и Банком ВТБ. Каждая из этих организаций взяла под патронат один или несколько видов животных, нуждающихся в особой защите. В частности, «Лукойл» спасает от вымирания сайгака, а Банк ВТБ — популяции крупных кошачьих: тигра, леопарда, снежного барса.

13

видов животных,
находящихся под угрозой
исчезновения, увеличат свою
популяцию благодаря программе



Стерх



Дзерен



Лошадь Пржевальского



Алтайский горный баран



Белый медведь



Гренландский
и серый киты

Лес. Как он нам поможет

(Согласно разработкам группы Натальи Лукиной.)



809 000 000 га —

площадь лесов в России, что составляет
20% всего лесного покрова мира



90% пожаров —
результат деятельности человека

ВТО

Восстановление биоразнообразия



Замещение углеродоемких
производств



Снижение эмиссии парниковых газов



Сохранение чистоты почв
и водоемов

В 2012 году леса из-за пожаров, вместо
того чтобы поглощать углерод, стали
источником парниковых газов.

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ: ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

о Обводнение торфяников.

Большинство горящих торфяников — это осушенные болота. В советское время там добывали торф или вели сельское хозяйство, сейчас торфяники брошены и практически не используются. При обводнении пожароопасность торфяных болот снижается, и экосистема приближается к естественному состоянию.

о Воспитательные, организационные, экономические и правовые меры по предотвращению поджогов.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ЛЕСОВ НА ЗАБРОШЕННЫХ СЕЛЬХОЗЗЕМЛЯХ



60 000 000 га —
площадь заброшенных земель

КЛИМАТИЧЕСКИ ОПТИМИЗИРОВАННОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

- Не предполагает сплошных рубок.
- Предполагает восстановление не монодоминантных, а смешанных лесов.

СОХРАНЕНИЕ ОСТАВШИХСЯ СТАРОВОЗРАСТНЫХ ЛЕСОВ — ХРАНИТЕЛЕЙ ПОЧВЕННОГО УГЛЕРОДА

В РАЗРАБОТКЕ

ФУНКЦИИ ЛЕСОВ

Создание функциональной классификации лесов на основе существующей классификации академика В.Н. Сукачева (1964), П.С. Погребняка (1955) и Л.Б. Заугольной (2010).



Обеспечивающая — древесина, волокна, пища, альтернативные энергетические продукты.



Поддерживающая — почвообразование, формирование биохимических циклов, сохранение местообитания животных и растений.



Регулирующая — защита почв, регулирование гидрологического цикла, чистые воздух и вода.



Культурная — туризм, использование лесов для реабилитации здоровья.

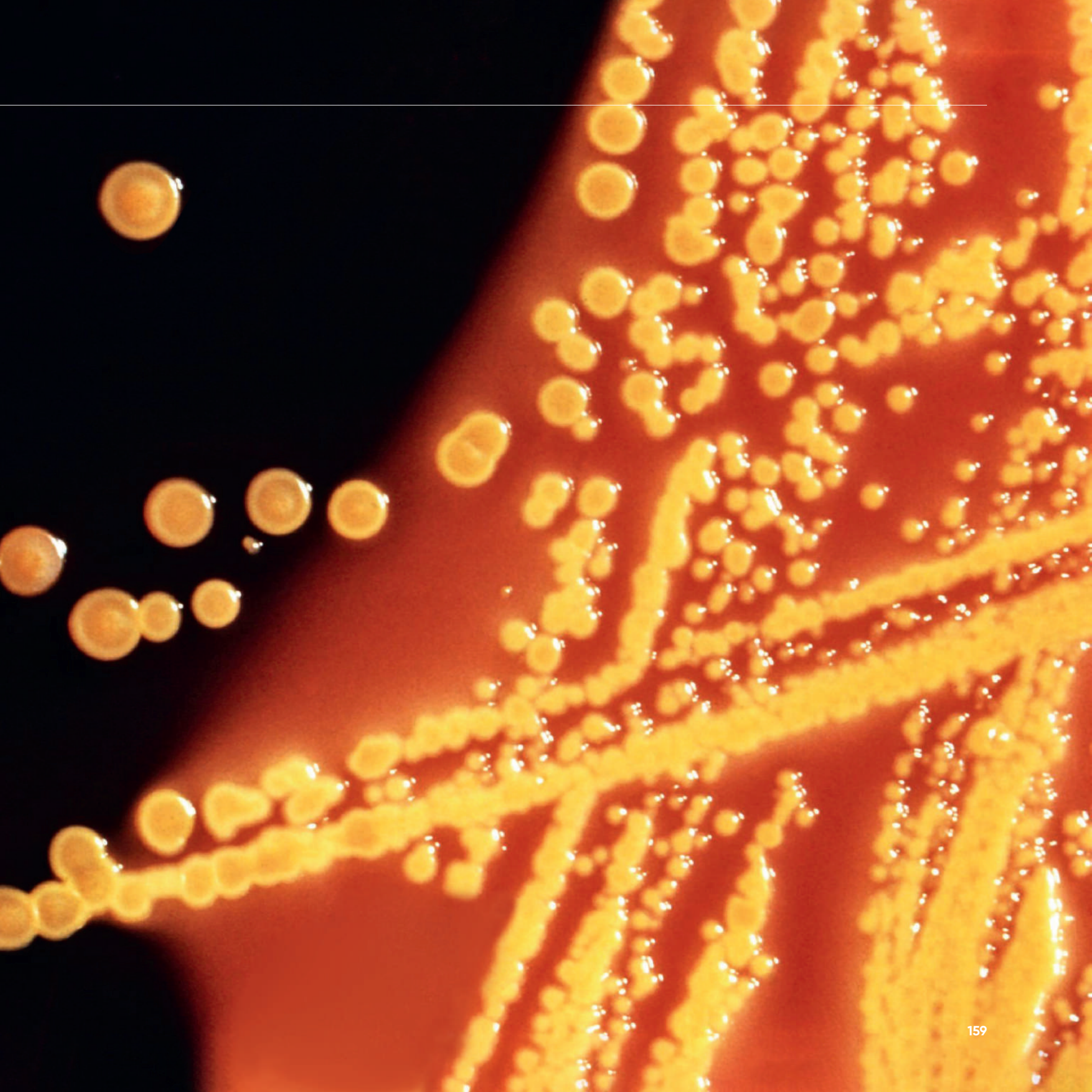
ГЕНЕТИКА И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ

Одна из ведущих наук современного естествознания, которая изучает наследственность и изменчивость живых организмов. Развивая генетику, государство может обеспечить продовольственную, биологическую и даже энергетическую безопасность.

Из приоритетов Стратегии научно-технологического развития России:

«Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных).

Переход к высокопродуктивному и эко-логически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания».



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Я испытываю огромное уважение к труду российских ученых и гордость за отечественную науку. РФПИ на протяжении многих лет поддерживает научные разработки, и за эти годы мы убедились в высочайшем профессиональном уровне российских ученых в самых разных сферах. Это особый мир, чувствовать сопричастность к которому — большая честь.

Российская наука — это богатые академические традиции и инновационные разработки, многие из которых просто не имеют аналогов в мире. Наши ученые внесли неоценимый исторический вклад в развитие передовых областей научной мысли и сегодня остаются на лидирующих позициях.

Особенно ярко российская наука показала свой передовой характер в период пандемии новой коронавирусной инфекции: уникальный опыт и обширная исследовательская база позволили ведущим российским ученым-вирусологам и иммунологам в кратчайшие сроки разработать вакцину „Спутник V“, первый зарегистрированный в мире препарат от коронавируса, доказавший свою высочайшую безопасность и эффективность. „Спутник V“ стал основой национальной программы вакцинации в десятках стран мира и спас сотни миллионов жизней.

Важно подчеркнуть, что в мире есть всего несколько стран, которые в состоянии разработать собственную вакцину, и тот факт, что Россия относится к их числу и является одним из безусловных лидеров, — лучшее доказательство силы и авторитета отечественной науки.

Уверен, наши ученые продолжают разрабатывать и реализовывать масштабные научные проекты, укрепляющие позиции России на мировой арене».

Кирилл Александрович Дмитриев, генеральный директор акционерного общества «Управляющая компания Российского Фонда Прямых Инвестиций», куратор тематического месяца Года науки и технологий «Сентябрь. Генетика и качество жизни»



«Новые инфекции были и есть... Новый технологический уклад, новые возможности синтетической биологии, когда вирус можно собрать практически в гараже, – все это говорит о том, что риски есть и они будут увеличиваться. Но вот научиться защищаться от них – вот это наша главная задача, и сегодня у нас есть новые знания, как это сделать».

Анна Юрьевна Попова, руководитель Роспотребнадзора, куратор тематических месяцев Года науки и технологий «Март. Новая медицина» и «Сентябрь. Генетика и качество жизни»



«Правительством уже утвержден национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата. Минсельхоз в рамках этого документа разработал проект отраслевого плана в сфере АПК и рыболовства. В него включены мероприятия по внедрению в массовое производство экологически безопасных и эффективных технологий адаптации аграрного производства к изменяющимся климатическим условиям».

Дмитрий Николаевич Патрушев, министр сельского хозяйства Российской Федерации, куратор тематического месяца Года науки и технологий «Сентябрь. Генетика и качество жизни»

Генетика меняет жизнь

Наследственная информация живых организмов записана в генах.

Изучая генетические механизмы, мы глубже понимаем мир и меняем его к лучшему.

• *РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА*

• *ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА*

• *ГЕННАЯ ТЕРАПИЯ*

• *СОЗДАНИЕ ЛЕКАРСТВ И МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ*

• *ГЕНОМНАЯ И МАРКЕРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ*

• *ПОЛЕЗНЫЕ БИОДОБАВКИ*

• *БИОМАТЕРИАЛЫ*

Примеры технологических прорывов

#экология

#промышленность

#энергетика

ПЕРЕРАБОТКА ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Ученые Белгородского госуниверситета в рамках НОЦ мирового уровня «Инновационные решения в АПК» создали технологию переработки отходов сельского хозяйства в биотопливо (газ), адсорбенты и засыпные грунты.

#лечение

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЕННОЙ ТЕРАПИИ

Умение точно менять гены прямо в больных клетках человека — это передний край науки, которая переходит в практику прямо сейчас. Важен способ доставки правильного гена в правильное место органов, пораженных генетическим заболеванием. Ученые МФТИ и компании «Биокад» независимо друг от друга создали «доставщиков» на основе безопасного аденоассоциированного вируса.

#питание

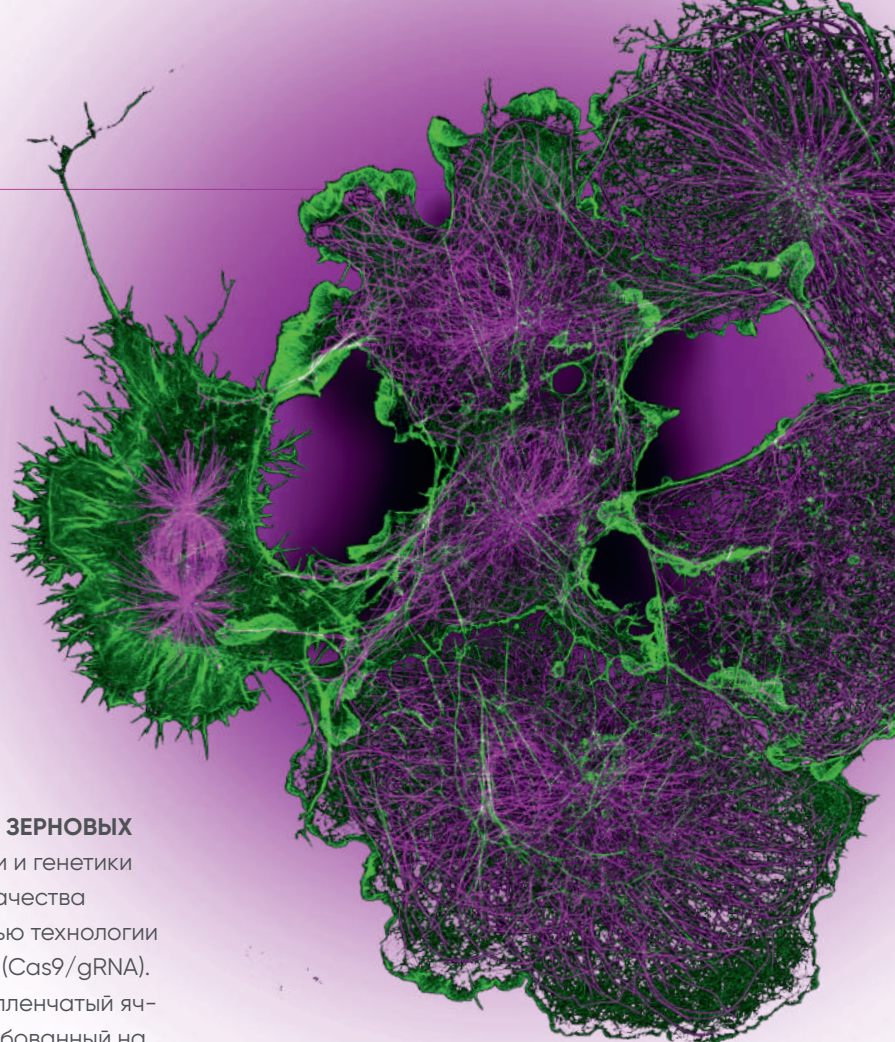
РЕДАКТИРОВАНИЕ ГЕНОМА ЗЕРНОВЫХ

Ученые Института цитологии и генетики СО РАН научились менять качества и свойства ячменя с помощью технологии геномного редактирования (Cas9/gRNA). Это позволило превратить пленчатый ячмень в голозерный — востребованный на рынке и более полезный с точки зрения диетического питания.

#диагностика

МАССОВОЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Минздрав в сентябре 2021 года начал пилотный проект по генетическому тестированию беременных на выявление наследственных и врожденных заболеваний. Ученые НМИЦ терапии и профилактической медицины разработали новую генетическую тест-систему. Создание новых, все более точных и дешевых методов генетического тестирования позволяет сделать самую раннюю диагностику массовой и доступной.



Развитие генетических технологий в России

28 ноября 2018 года издан Указ Президента Российской Федерации № 680 «О развитии генетических технологий в Российской Федерации». 22 апреля 2019 года Постановлением Правительства РФ № 479 утверждена Федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019–2027 годы.

В рамках ФНТП развития генетических технологий в 2019 году созданы три Центра геномных исследований мирового уровня (ЦГИМУ), консорциумы, выполняющие геномные исследования и разработку генетических технологий на мировом уровне:

- 1 Курчатовский геномный центр**
(КГЦ, руководитель – Е.Д. Свердлов).
- 2 Центр высокоточного редактирования и генетических технологий для биомедицины** (ЦВРГТБ, руководитель – Д.В. Купраш).
- 3 ЦГИМУ по обеспечению биологической безопасности и технологической независимости**
(ЦГИМУ ББ, руководитель – И.А. Дятлов).

ЦГИМУ осуществляют прорывные геномные исследования и разработку генетических технологий, включая технологии генетического редактирования, направленные

на решение задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости, а также обеспечивают продвижение российских генетических исследований в мировом научном сообществе, их интеграцию с мировой наукой и внедрение в практику.

НАЦИОНАЛЬНАЯ БАЗА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

НИЦ «Курчатовский институт» в конце 2021 года завершит работу над эскизным проектом создаваемой в России по поручению Президента РФ Национальной базы генетической информации.

ЦЕНТР ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ

В рамках ФНТП развития генетических технологий в России создается Центр полногеномного секвенирования. Его задача – расшифровка и систематизация геномов сотен тысяч россиян, что позволит вывести на новый уровень борьбу с тяжелыми генетическими заболеваниями. Руководит созданием центра Константин Северинов.

4 направления развития генетики

Головная научная организация программы — НИЦ «Курчатовский институт»

Правительством Российской Федерации утверждена Федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019–2027 годы.
Программа реализуется по следующим направлениям:



Биобезопасность и обеспечение технологической независимости:

- системная защита человека, животных и растений от болезней;
- создание отечественной инфраструктуры практической генетики (в том числе баз данных).



Генетические технологии для медицины:

- профилактика и ранняя диагностика;
- создание новых лекарств;
- генетическая терапия;
- создание новых геномных редакторов и средств доставки;
- животные и клеточные модели заболеваний человека.



Генетические технологии для развития сельского хозяйства:

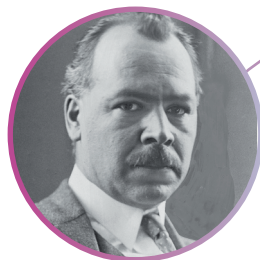
- создание новых сортов растений и пород животных;
- новые способы биозащиты и поддержания агробиоценоза;
- системный мониторинг безопасности продуктов питания.



Генетические технологии для промышленной микробиологии:

- биотехнологии создания веществ и материалов;
- энергетические технологии;
- переработка мусора и экологические технологии.

История генетики



1920

Николай Вавилов открыл гомологические ряды наследственности у разных организмов, обнаружил тесную связь генетики с эволюционным учением.



1930–1934

Николай Тимофеев-Ресовский вместе с биофизиком **Максом Дельбрюком** создал первую биофизическую модель структуры гена.

1865

Монах и ученый **Грегор Мендель** открыл законы наследственности, положив начало развитию генетики.

1910

Томас Хант Морган доказал, что единицы наследственности — гены — расположены в хромосомах.

1915

Николай Кольцов предсказал существование наследственных молекул, впоследствии создал научную школу советской генетики.

1946

Иосиф Рапопорт, ученик Николая Кольцова, открыл сильный химический мутагенез (и был выдвинут на Нобелевскую премию).

1948

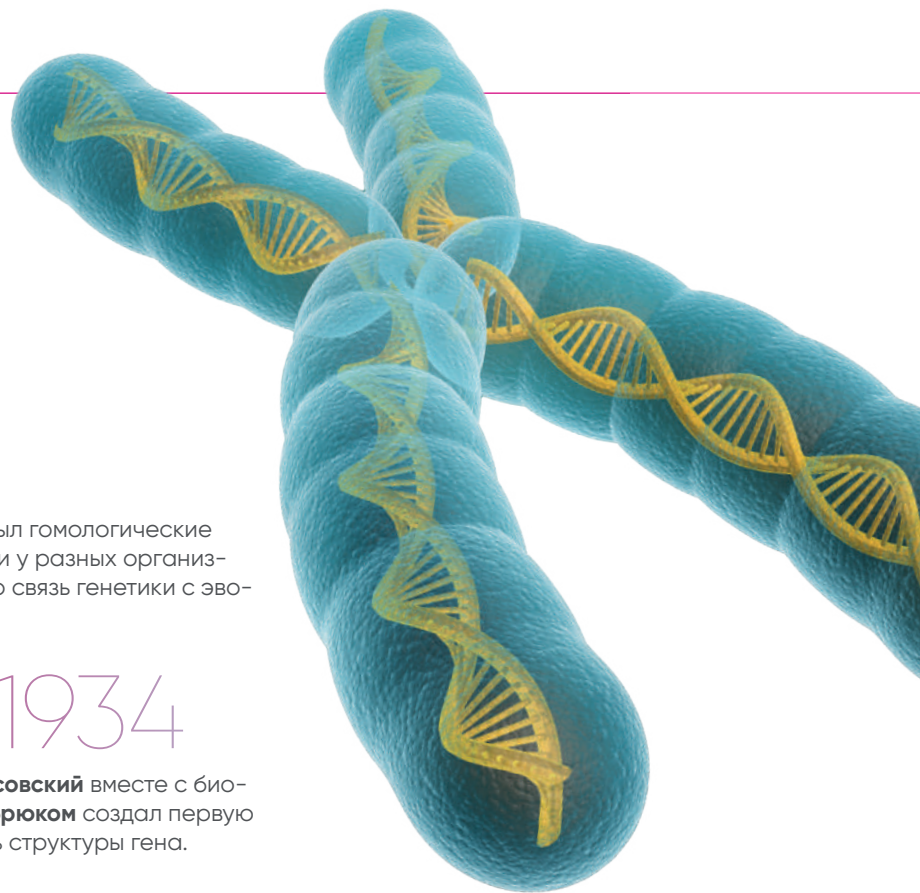
Запрет генетики в СССР. На сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина (ВАСХНИЛ) генетика была объявлена буржуазной лженаукой. В это же время по инициативе академиков И.В. Курчатова и А.П. Александрова в Институте атомной энергии (сегодня — НИЦ «Курчатовский институт») продолжались генетические исследования. Благодаря научному и гражданскому подвигу выдающихся физиков-ядерщиков отечественная генетика была спасена от полного разгрома.

1953

Фрэнсис Крик и **Джеймс Уотсон** расшифровали структуру ДНК и поняли молекулярный принцип наследственности. В том же году, чуть ранее, Розалинд Франклин описала структуру ДНК как двойную спираль. В генетике был совершен главный прорыв XX века.

1957

В новосибирском Академгородке был организован Институт цитологии и генетики — первый генетический институт, вновь созданный в системе Академии наук СССР.





1996

Клонировано первое млекопитающее — овца Долли. Эксперимент был поставлен **Яном Вилмутом** и **Китом Кэмпбеллом**.

1968

Александр Спирин впервые получил модель того, как из генов (ДНК) образуются белки.

1983

Кэри Бэнкс Муллис открыл полимеразную цепную реакцию (ПЦР).

2000

Выпущен первый рабочий черновик структуры генома человека. Полный геном был секвенирован в 2003 году.

1977

Независимо друг от друга **Фредерик Сенгер**, **Уолтер Гилберт** и **Аллан Максам** открыли способ расшифровки (секвенирования) генома ДНК.

1985

Сванте Паабо извлек из мумий генетический материал. С этого открытия началось развитие нового направления — палеогенетики.

2009

Ученые НИЦ «Курчатовский институт» впервые в России расшифровали индивидуальный геном человека.

1978–1981

Константин Скрыбин первым в мире определил полную последовательность ДНК, кодирующих рибосомные РНК эукариотического организма.

1990

Начало международного проекта «Геном человека», благодаря которому сегодня широко используется секвенирование нуклеиновых кислот.

2019–2027

Программа развития генетических технологий в России.

10 трендов в генетике

1 ГЕНОМИКА

От исследования отдельных генов наука перешла к изучению целых геномов. Сравнивая геномы разных организмов, можно выявлять факторы не только болезни, но и улучшения качества жизни — например, продления молодости.

2 РЕДАКТИРОВАНИЕ ГЕНОВ

Самая быстроразвивающаяся (но не единственная) технология редактирования ДНК — CRISPR, принцип которой был заимствован у бактерий. Она ускорила наступление эры редактирования геномов.

3 ГЕНОТЕРАПИЯ

Генная терапия — введение человеку новых генов или изменение имеющихся. Уже сейчас применяется для лечения наследственных болезней, злокачественных образований и заболеваний иммунной системы.

4 ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭПИДЕМИЙ

Расширение масштабов анализа геномов возможных возбудителей опасных болезней позволит предотвращать эпидемии.

5 ДИЗАЙН БИОМОЛЕКУЛ

Методы предсказания структуры белков на основе их последовательности позволят, редактируя гены, получать новые биомолекулы с заданными свойствами, в том числе лекарства и наноматериалы.

6 ДИЗАЙН ОРГАНИЗМОВ

Получение организмов с рукотворным геномом — пока одноклеточных. В перспективе предполагается создание более крупных организмов, воссоздание вымерших видов.

7 ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА

Целевая разработка лекарств для лечения конкретного пациента на основе аналитических данных. Уже сейчас методы персонализированной медицины используются для лечения некоторых видов рака.

8 ПРОФИЛАКТИКА ДО РОЖДЕНИЯ

Анализ геномов родителей позволит не только предсказывать риск заболеваний, но и откроет путь к генетической профилактике без вмешательства в эмбрион — на уровне репродуктивных клеток, в которых можно отсеять ошибки.

9 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дизайнерские микроорганизмы и ферменты помогут в утилизации даже самых трудноразлагаемых отходов и превращении их в полезные материалы и экологичное топливо.

10 ИДЕАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

Направленная селекция на основе генетических данных и генные технологии позволят «настраивать» продукты питания под любые вкусы и потребности человека.

Российские ученые мирового уровня



ЕВГЕНИЙ СВЕРДЛОВ

Академик РАН, руководитель ЦГИМУ «Курчатовский геномный центр»

Заложил принципы исследования первичной структуры ДНК. Клонировал гены, кодирующие интерферон человека, и получил продуцирующие его штаммы, на основе которых создано **промышленное производство** инъекционного **интерферона** для лечения вирусных инфекций.



СЕРГЕЙ КОСТРОВ

Директор Института молекулярной генетики (НИЦ «Курчатовский институт»), член-корреспондент РАН

Разработал новые подходы к **экспрессии терапевтических генов** в эукариотических системах, создал клеточные и организменные модели для оценки эффективности экспрессии трансгенов.



ВЛАДИМИР КУТИРЕВ

Академик РАН, директор ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт „Микроб“ Роспотребнадзора»

Разработал принципы и приемы молекулярного **мониторинга особо опасных инфекций** бактериальной природы, создал новую классификацию возбудителя чумы.



СЕРГЕЙ ЛУКЬЯНОВ

Академик РАН, ректор Российского национального медицинского исследовательского университета им. Н.И. Пирогова

Автор прорывных работ в области исследования **флуоресцентных белков**, методов анализа структуры и функции сложных геномов.



КОНСТАНТИН СЕВЕРИНОВ

Профессор Сколковского института науки и технологий, заведующий лабораториями в Институте молекулярной генетики и Институте биологии гена РАН

Разработал генетические технологии для создания **антибиотиков нового поколения**.



ДЕНИС ЛОГУНОВ

Член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи»

Создатель вакцины «Спутник V», вакцины против вируса Эбола, универсальной антивирусной платформы на основе аденовируса.



ДЕНИС РЕБРИКОВ

Профессор РАН, проректор Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова и глава лаборатории редактирования генома НМИЦ акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова

Впервые создал лабораторную модель человеческого **эмбриона, неуязвимого к ВИЧ**.



ЕВГЕНИЙ РОГАЕВ

Заведующий лабораторией эволюционной геномики Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН

Открыл семейство гипервариабельных элементов генома и внедрил **метод ДНК-идентификации**, в том числе палеонтологических и исторических образцов.

Молодые ученые. На переднем крае



Генная терапия

ПАВЕЛ ВОЛЧКОВ

Заведующий лабораторией геномной инженерии МФТИ, директор Института персонализированной медицины ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии»

Создал и запатентовал универсальную платформу для генной терапии на основе искусственного аденоассоциированного вируса.

«Мы уже сейчас понимаем, как сделать животных и людей, которые никогда не болели бы онкологией, которые никогда не болели бы определенными сердечно-сосудистыми, аутоиммунными заболеваниями. Мы можем уберечь будущее человечество от этих напастей».



СВЕТЛАНА СМІРНИХІНА

Заведующая лабораторией редактирования генома ФГБУН «Медико-генетический научный центр»

Разработала методы коррекции мутаций с помощью геномного редактирования, использования индуцированных плюрипотентных стволовых клеток как материала для генной терапии.



СТЕПАН ТОЩАКОВ

Начальник лаборатории геномики прокариот НИЦ «Курчатовский институт»

Открыл целую серию термо- и галофильных микроорганизмов. Некоторые из них могут быть использованы для очищения природных систем от загрязнения тяжелыми металлами.



МАКСИМ НИКИТИН

Заведующий лабораторией нанобиотехнологий МФТИ, лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых за 2017 год

Разработал наноматериалы для использования в медицинских целях: от диагностики сторожевых лимфоузлов до направленной доставки лекарств и генной терапии.

Экологические технологии



АЛЕКСЕЙ ДМИТРИЕВ И АННА КУДРЯВЦЕВА

Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН

Расшифровали новые механизмы развития опухолей, открыв дополнительные возможности диагностики рака.

Питание



КИРИЛЛ АНТОНЕЦ

Старший научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии

Открыл амилоидные белки у растений и симбиотических бактерий, что позволит создавать более питательные сорта растений.



ВАСИЛИЙ МАРЧЕНКО

Заведующий лабораторией отдела зоонозных инфекций и гриппа ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора

Получил данные, имеющие ключевое значение для понимания механизмов и путей распространения вируса гриппа птиц на территории России.



АЛЕКСАНДР ТЮМЕНЦЕВ

Заведующий лабораторией экспериментальной фармакологии отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора

Разработал современные подходы к выявлению малоизученных возбудителей острых кишечных инфекций у детей раннего возраста, методы получения белков для геномного редактирования и их использования в современных терапевтических и диагностических препаратах.



ДМИТРИЙ ЧУДАКОВ

Профессор РАН, и. о. директора НИИ трансляционной медицины ФГАОУ ВО «Российский национальный медицинский исследовательский университет им. Н.И. Пирогова»

Разработал первое в мире терапевтическое антитело для направленной иммунотерапии анкилозирующего спондилита — болезни Бехтерева.



МИХАИЛ СКОБЛОВ

Заведующий лабораторией функциональной геномики ФГБУН «Медико-генетический научный центр»

Разработал алгоритм функционального анализа некодирующих и регуляторных областей генома. В частности, он описал новый маркер генетических заболеваний — ген KIAA1109. И это открытие уже помогло родиться здоровому малышу благодаря ранней диагностике плода.



НИКИТА КУЗНЕЦОВ

Старший научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. Лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых за 2014 год

Открыл постадийный механизм репарации (восстановления поломок) ДНК. Знание этих механизмов поможет создать новые препараты, в том числе для лечения онкологических заболеваний.

Новейшие технологические достижения

Научные центры

ЦНИИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ РОСПОТРЕБНАДЗОРА

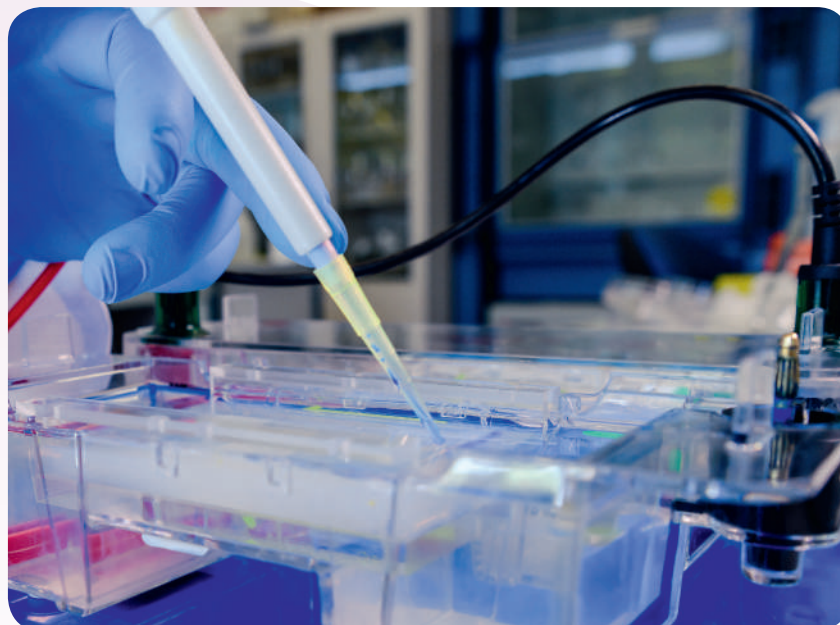
Внедрил технологию расшифровки генома нового поколения (NGS), показавшую практическую ценность в исследованиях лекарственной устойчивости микроорганизмов.

РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА

Создал универсальную платформу для лечения аутоиммунных заболеваний на основе Anti-TCR-терапии. Разработал лекарство на основе моноклональных антител против анкилозирующего спондилита. (Клинические испытания проводит компания «Биокад».)

ГНЦ ВИРУСОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ «ВЕКТОР» РОСПОТРЕБНАДЗОРА

Создал не имеющую аналогов в мире живую вакцину против оспы четвертого поколения с высоким профилем безопасности благодаря делеции шести генов вирулентности. Завершает финальную, II-III фазу исследований на добровольцах (ожидается, что вакцина будет зарегистрирована в 2021 году). Впервые показал межвидовой переход гриппа птиц A(H5N8) и выделил первый человеческий изолят.



ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СОВМЕСТНО С ИХБФМ СО РАН (НОВОСИБИРСК) И ТУСУР)

- Начал разработку первого российского принтера для печати олигонуклеотидов — коротких участков ДНК. Их можно будет использовать для сборки уже известных генов с внесением модификаций либо для создания новых последовательностей в зависимости от решаемой задачи.
- Приступил к созданию минимального искусственного организма (бактерии) — это важный шаг на пути к пониманию жизни и разработке универсальной модели для практической генетики.



**ЦЕНТР ГЕНОМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ
БИОБЕЗОПАСНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ
(ГНЦ ПМБ, ГНЦ ВБ «ВЕКТОР», ЦНИИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ)**

- Проведен геномный скрининг коллекции патогенных микроорганизмов, охарактеризованы и испытаны бактериофаговые ферменты, обладающие антибиотической активностью в отношении одного из самых устойчивых штаммов патогенных бактерий — золотистого стафилококка.
- Разработан способ получения терапевтических антител для лечения инфекционных, аутоиммунных болезней и рака.
- Созданы вакцинные штаммы, адаптированные с использованием генетических технологий для массового производства субъединичной вакцины против чумы.

КУРЧАТОВСКИЙ ГЕНОМНЫЙ ЦЕНТР

- Полностью расшифрован геном основного селекционного сорта пшеницы.
- Впервые аннотированы геномы 10 автохтонных сортов винограда и муската гамбургского.
- Реализован проект по расшифровке геномов отечественных пород крупного рогатого скота (холмогорской, якутской, ярославской и калмыцкой пород, а также сибирских герефордов), в результате чего выявлены факторы, определяющие их устойчивость к холодному климату.
- В 2020 году получена пшеница с укороченным сроком колошения и картофель, который не накапливает сахар на холоде. Впервые в России линии созданы с применением новых технологических принципов, что сократило срок их получения с 4–6 лет до 1 года.
- Собранный коллекция геномных данных позволила разработать системы геномного редактирования, благодаря которым были созданы штаммы для промышленного производства ключевых ферментов переработки зерна (бета-маннаназа и фитаза) с целью получения биотоплива, кормовых аминокислот, глюкозы и органических кислот.

Новейшие технологические достижения

Компании



КОМПАНИЯ «БИОКАД»

Разработала платформу по созданию генно-терапевтических препаратов на основе аденоассоциированных вирусов. До конца этого года планирует начать клинические исследования препаратов для терапии спинально-мышечной атрофии и гемофилии В.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ
ИМЕНИ Н.Ф. ГАМАЛЕИ

НИЦЭМ ИМ. Н.Ф. ГАМАЛЕИ, КОМПАНИИ «ФАРМСТАНДАРТ», «ЛЕККО», «ГЕНЕРИУМ»

В кратчайшие сроки организовали массовый выпуск вакцины «Спутник V».



КОМПАНИЯ «СИНТОЛ»

Разработала и испытала первый отечественный полногеномный секвенатор ДНК «Нанофор СПС».



КОМПАНИЯ «ГЕНЕТИКО»

Зарегистрировала одну из первых тест-систем на антитела к новому коронавирусу.



ГК «ЭФКО» (СОВМЕСТНО С МГУ, ИБХ РАН И ДР.)

Методами биотехнологии нарабатала в бактериях промышленное количество «сладких белков» (браззеин, монеллин, тауматин).



КОМПАНИЯ «ЭВОГЕН»

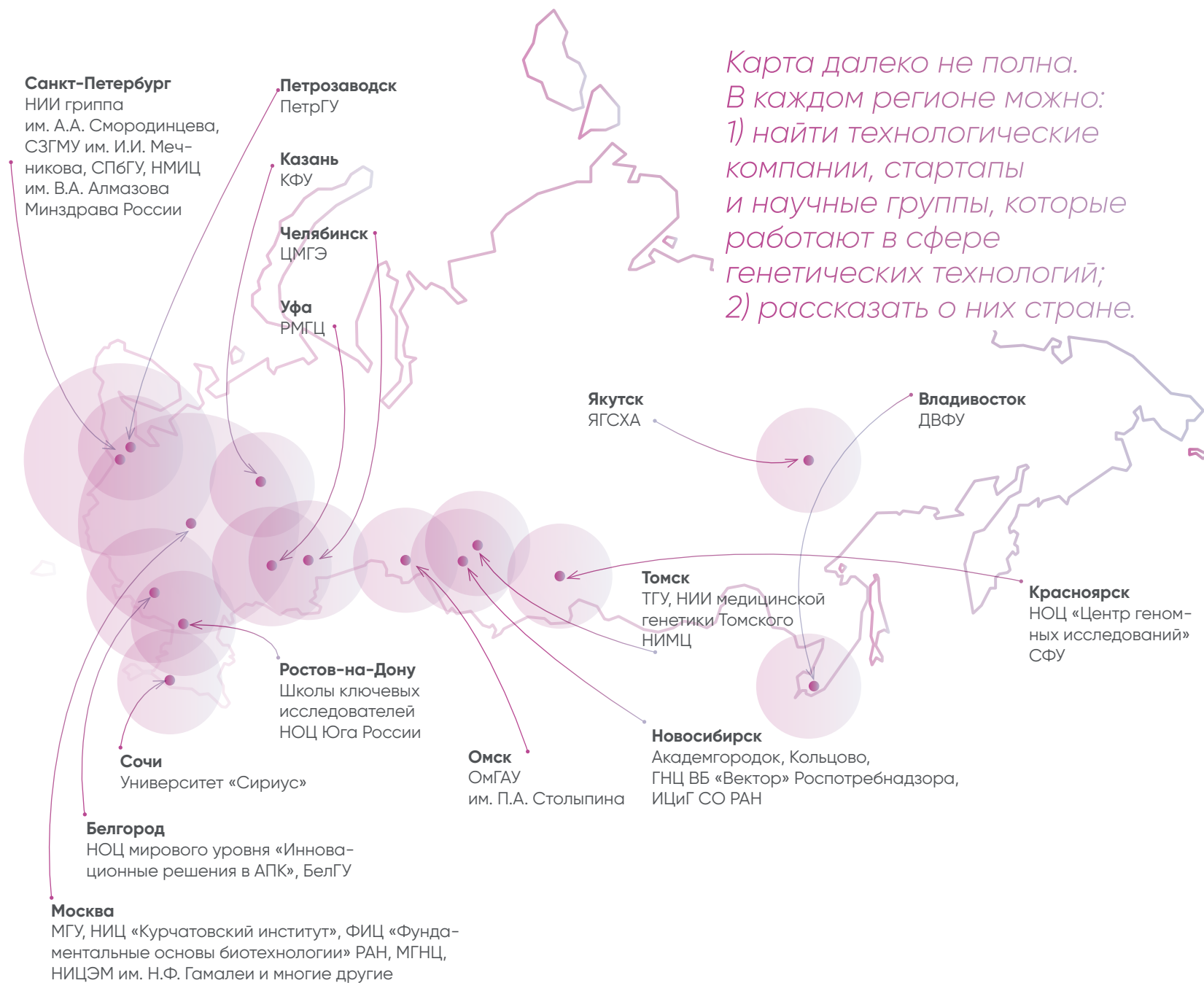
Первая частная компания в России, которая создает базу данных геномов человека для популяционных исследований.



КОМПАНИЯ «EVOTECH-MIRAI GENOMICS»

Первой разработала мобильную лабораторию и экспресс-ПЦР-тесты на COVID-19.

Генетические центры на карте страны

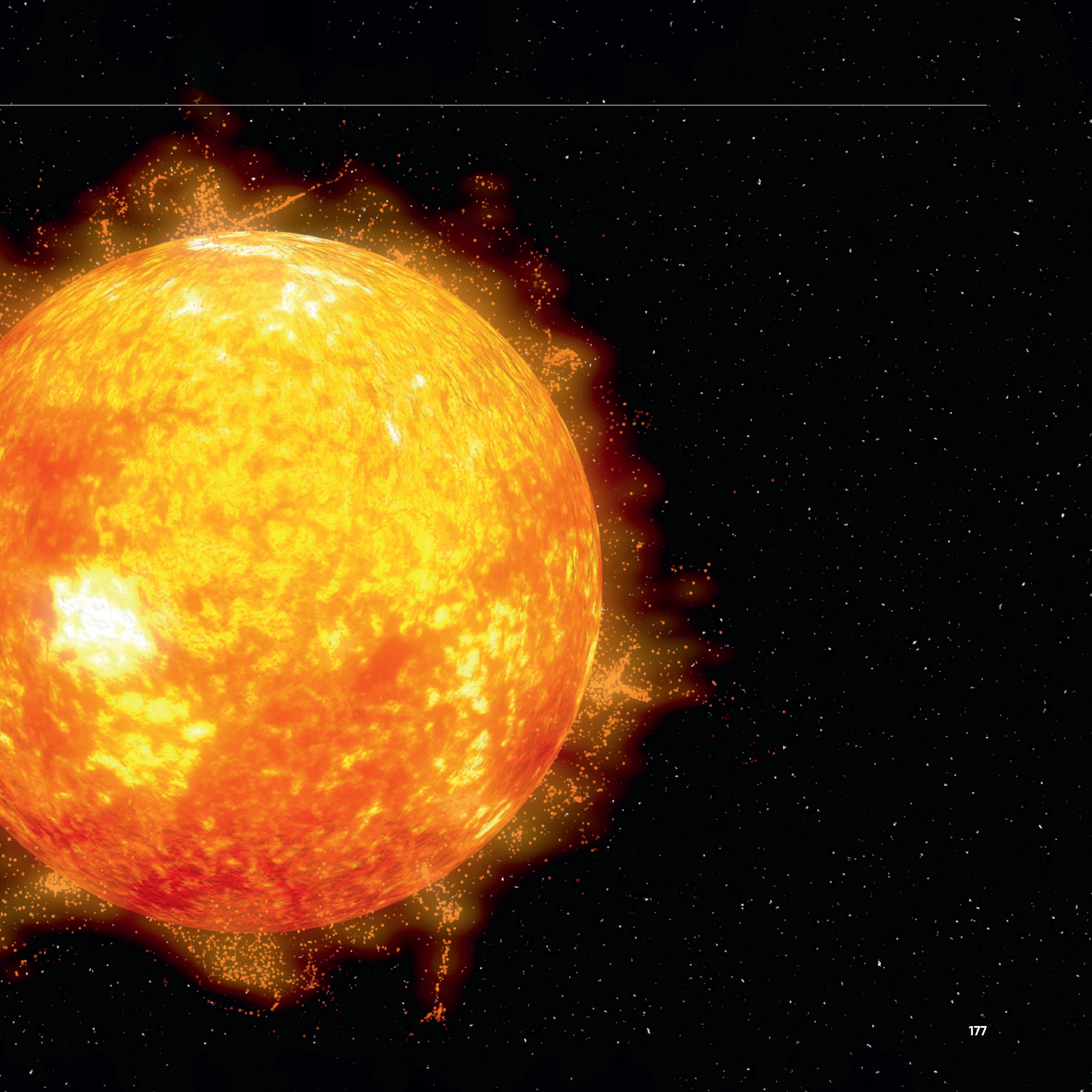


ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

Энергетика играет центральную роль в жизни каждого человека и развитии мировой экономики. Рост численности населения, повышение благосостояния стран и граждан приводят к наращиванию производства товаров, что увеличивает потребность в электричестве. Рост производства и потребления энергии, с одной стороны — ключевое условие и индикатор экономического развития, с другой — фактор роста нагрузки на окружающую среду, рисков дефицита энергетических ресурсов и природно-техногенных катастроф.

Из приоритетов Стратегии научно-технологического развития России:

«Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии».



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Всякое общество должно быть организовано. И чем прочней эта организация, чем гармоничней и эффективней общество, тем больше науки и ее результатов должно быть положено в основу тех принципов, на которых оно построено. Инвестируя в науку, государство и общество вкладываются не просто в новые технологии и рабочие места, но и в тот образ будущего, который формируется на основе научных открытий и их практического применения. Это организует настоящее и будущее общества, задает вектор его развития, наполняет жизнь смыслами и ценностями. Не это ли то главное, к чему мы все должны стремиться?.. Наука — самый интересный вид деятельности, самое лучшее занятие, придуманное человечеством за всю историю своего развития. Если жизнь — это форма существования белковых тел, то наука — это естественная среда обитания той самой лучшей ее части, которая отвечает за интеллект, развитие, творчество...»

Виктор Антонович Садовничий, ректор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова



«Если говорить про атомную энергетику, то самый масштабный научный проект, реализуемый сегодня отечественной наукой, это „Прорыв“ и строящийся инновационный реактор на быстрых нейтронах БРЕСТ-ОД-300, который позволит перерабатывать ядерное топливо бесконечное количество раз – ресурсная база атомной энергетики станет практически неисчерпаемой. При этом для будущих поколений снимается проблема накопления отработавшего ядерного топлива. Успешная реализация этого проекта позволит нашей стране стать первым в мире носителем атомной технологии, полностью отвечающей принципам устойчивого развития – в экологичности, доступности, надежности и эффективности использования ресурсов. Сегодня мы вновь подтверждаем свою репутацию лидера мирового прогресса в области ядерных технологий, предлагая человечеству уникальные решения, направленные на улучшение жизни людей».

Алексей Евгеньевич Лихачев, генеральный директор Госкорпорации «Росатом», куратор тематического месяца Года науки и технологий «Октябрь. Энергетика будущего»



«„Газпром нефть“ продолжает развитие модели взаимодействия с вузами – от работы по принципу заказчика и исполнителя мы переходим к формату партнерских отношений, когда университет напрямую заинтересован в решении задачи и коммерциализации новой разработки, созданной при его участии. Мы идем по пути синхронизации технологических стратегий вузов и компании и предполагаем, что масштабирование такого подхода повысит эффективность сотрудничества между российским бизнесом и высшей школой».

Александр Валерьевич Дюков, генеральный директор ПАО «Газпром нефть», куратор тематического месяца Года науки и технологий «Октябрь. Энергетика будущего»



Источники электроэнергии в России

В 1,5 раза

выросло потребление энергии человечеством с начала XXI века.

В 13,5 раза —

с начала XX века.

21 000

кВт/ч в год

приходится на 1 человека.

Россия

- + Крупнейший экспортер природного газа, мировой лидер по доказанным запасам газа.
- + На 8-м месте по запасам нефти в мире, на 2-м месте — по ее добыче.
- + На 2-м месте по запасам угля в мире, на 6-м месте — по его добыче.
- Один из лидеров по потреблению энергии, в том числе городами и зданиями.

Запасы углеводородов истощаются

103 года —

срок, на который хватит запасов природного газа в России.

59 лет —

срок, на который хватит запасов нефти в России.



Человечество стоит перед вызовом — необходимо:

- изменить принципы генерации и потребления энергии, в основе которых — природоподобные технологии, на порядки более экономичные;
- замедлить климатические изменения;
- справиться с угрозой истощения ископаемых ресурсов;
- уменьшить ущерб природе.

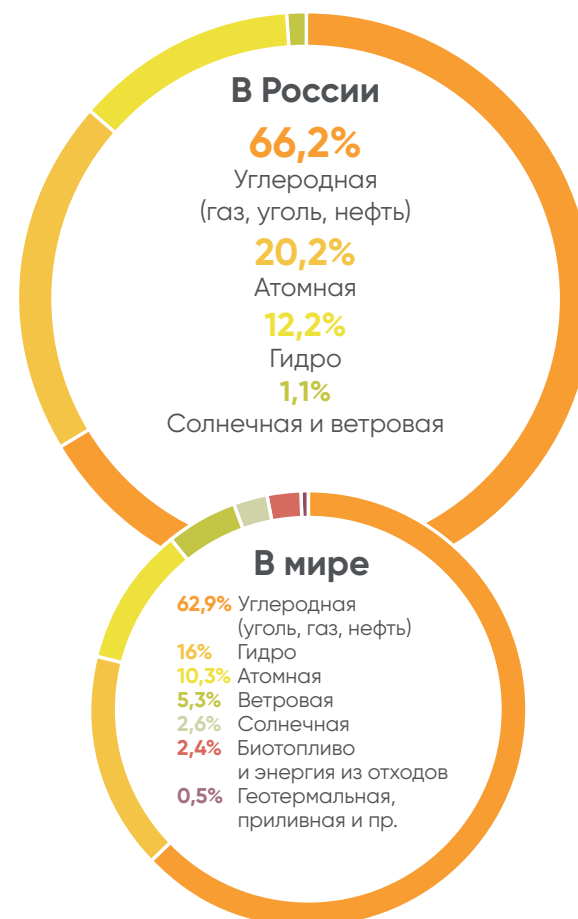
Рост потребления энергии увеличивает нагрузку на окружающую среду и способствует глобальному потеплению.



На 1,5 – 3 °C
может вырасти глобальная температура к 2100 году.

Потребление различных видов энергии в производстве электричества

Основными источниками энергии в мире являются уголь и углеводороды

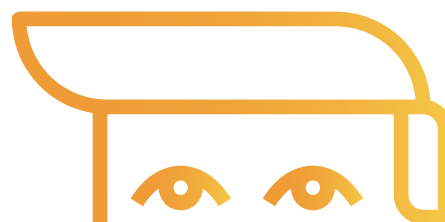


Энергетика будущего

- Атомная энергетика будущего.
- Термоядерная.
- Водородная.
- Альтернативная (солнечная, ветровая, биотопливо, гидроэнергетика малой мощности, приливная, геотермальная).

Зеленая энергетика у многих ассоциируется с электромобилями, ветрогенераторами и солнечными панелями. Однако и здесь не всегда обходится без вреда для природы.

- Основа солнечных панелей изготавливается из алюминия, что требует грамотной утилизации.
- Производство фотоэлементов и панелей далеко не безотходно.
- Лопасти ветровых генераторов, длина которых достигает 40 метров, а вес – 7 тонн, требуют сложной утилизации. В Европе лишь отдельные предприятия умеют правильно их перерабатывать.
- Распространение электромобилей приводит к росту потребления электроэнергии, главным источником которой в мире является **уголь**. По данным СУЭК, для производства дополнительной энергии к 2030 году потребуется от 292 до 452 млн тонн угля.



*Что тогда может стать
для человечества
прорывом
в энергетике?*

10 трендов в энергетике

1.

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Водород — идеальный низкоуглеродный энергоноситель. Теплота его сгорания в три-четыре раза выше, чем у нефти, каменного угля и природного газа. Основным недостатком — высокая стоимость производства зеленого водорода.

2.

БЕЗОТХОДНАЯ АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Двухкомпонентная атомная энергетика вместо дорогого захоронения отработанного ядерного топлива. Плутоний извлекается из отходов и вновь попадает в ядерный топливный цикл, становясь топливом для быстрых реакторов. Количество таких повторов в двухкомпонентной системе не ограничено.

3.

ТЕРМОЯД — СОЛНЦЕ НА ЗЕМЛЕ

Если термоядерную реакцию удастся сделать самоподдерживающейся, у человечества появится практически бесконечный источник энергии — управляемая звезда на Земле.

4.

АТОМНЫЕ СТАНЦИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Перспективный энергисточник для удаленных регионов. В российских проектах предусмотрена возможность теплоснабжения и опреснения воды. Росатом строит атомные станции малой мощности в наземном и плавучем исполнении на базе новейших реакторных установок серии «РИТМ».

5.

ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЯ

Уголь не уйдет из энергетики, но его использование должно стать более эффективным и экологичным. Газификация угля (его химическое превращение в горючий газ) поднимает КПД топлива с 36 до 50%.

6.

БИОТОПЛИВО

Технологии производства жидкого биотоплива из непищевой биомассы (например, из отработанного растительного масла). Переработкой отходов займутся микроорганизмы — их природную способность к производству топлива постоянно усиливают с помощью генных технологий.

7.

ВСЕ БОЛЕЕ МОЩНЫЕ БАТАРЕЙКИ

Ключевой задачей становится создание экологичного, дешевого и мощного аккумулятора на основе натрий-ионных накопителей.

8.

ПОДЗЕМНОЕ ТЕПЛО

Геотермальная энергетика использует тепло глубинных слоев планеты для обогрева и генерации электричества. Считается, что петротермальных запасов хватит на 50 тысяч лет.

9.

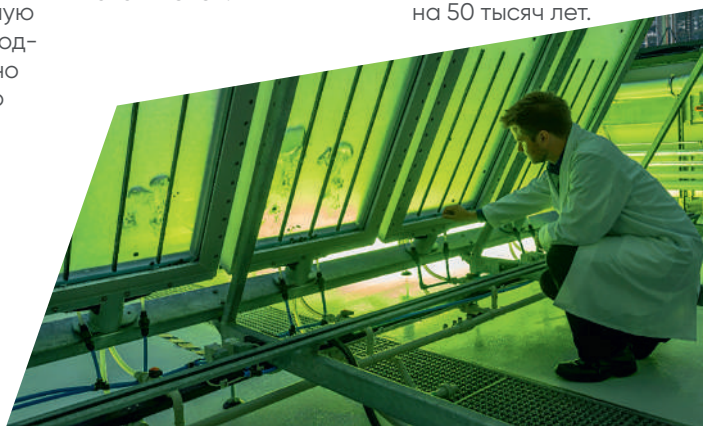
ВЕТЕР

Ветровая энергетика может стать одним из основных источников энергии. Для ветрогенерации идеально подходят прибрежные и морские территории с мощными и постоянными потоками воздуха. Крупнейшая ВЭС за полярным кругом, Кольская, построена на берегу Баренцева моря.

10.

СОЛНЦЕ ВСЕ ЭФФЕКТИВНЕЕ

Самый перспективный вид возобновляемой энергии — солнечная. Но есть и проблемы: низкий КПД солнечных батарей и, как следствие, использование больших площадей. Повысить эффективность установок могут новые материалы для фотоэлементов.



Технологический прорыв

ИТЭР. Зажечь Солнце на Земле

ИТЭР — Международный экспериментальный термоядерный реактор.

Россия — один из ключевых участников строительства первой в мире термоядерной установки, плазма которой при термоядерном синтезе будет выдавать в 5–10 раз больше энергии, чем в нее вложено. На основе разработанных технологий впоследствии можно будет строить термоядерные электростанции по всему миру.



ЕВГЕНИЙ ВЕЛИХОВ

Академик РАН, почетный президент НИЦ «Курчатовский институт». Один из главных инициаторов проекта ИТЭР, с 2010 по 2012 год — председатель международного совета проекта, лауреат премии «Глобальная энергия» (2006)

«Проект ИТЭР — это не просто создание новой технологии получения энергии, это фактически переход к новым принципам овладения энергией... Никогда еще человечество не строило установок такого уровня сложности, с таким объемом финансовых затрат...»

Термоядерная энергетика основана на тех же физических процессах, которые протекают в недрах Солнца: ядра изотопов водорода при высочайшей температуре сливаются в ядра гелия, при этом часть массы превращается в энергию.

В перспективе можно говорить о практически неисчерпаемом и при этом чистом источнике энергии.



Россия занимает одну из ключевых позиций в реализации ИТЭР.

Прежде всего это объясняется колоссальным научно-техническим потенциалом России в области термоядерных исследований.

ТОКАМАК

Установка для управляемого термоядерного синтеза. Ее название образовано начальными буквами словосочетания «**т**ороидальная **к**амера с **м**агнитными **к**атушками».

Еще в 1950 году академики А.Д. Сахаров и И.Е. Тамм предложили использовать магнитное поле для удержания плазмы. Позднее российскими учеными была разработана и реализована концепция термоядерной установки токамак, которая впоследствии стала мировым лидером в исследованиях по управлению термоядерным синтезом и остается таковой по сей день. Именно эта установка положена в основу термоядерного реактора ИТЭР. Благодаря нашим ученым слово «токамак» вошло во все языки мира.

18 мая 2021 года

в Курчатовском институте был запущен токамак **Т-15МД**, первая за последние 20 лет новая термоядерная установка, построенная в России. Ее уникальность — в сочетании высокой мощности с компактными размерами.

Токамак Т-15МД входит в структуру международного термоядерного проекта ИТЭР.



2025 год
Получение
первой плазмы

Более **20** млрд евро
совокупных затрат.

10 000 000 деталей
необходимо изготовить для ИТЭР.
Не исключено, что термоядерный реактор станет самым сложным устройством в истории человечества.

35 стран
участвуют в проекте.

100 000 километров —
протяженность сверхпроводящих кабелей из ниобия и олова, необходимых для работы магнитов.

Помимо долевого финансового участия России отечественные компании изготавливают и поставляют компоненты различных систем реактора, что составляет 9,09% его стоимости согласно техническому проекту.

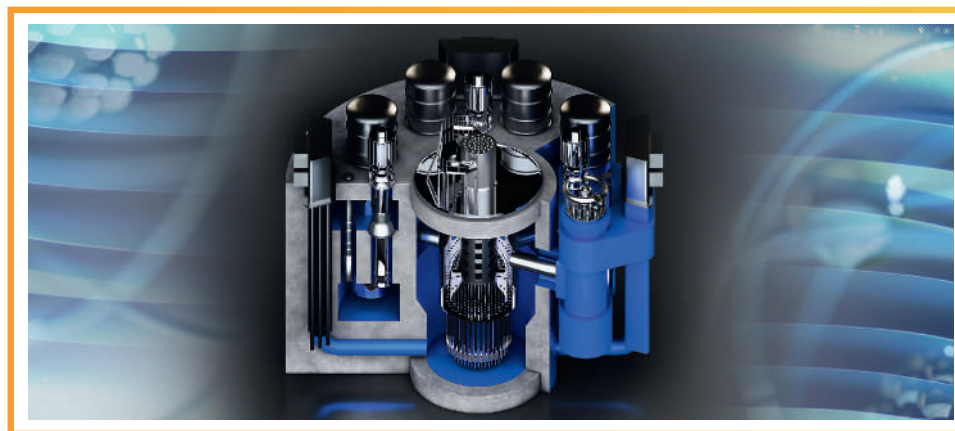
Поставщики:

- ГК «Росатом» (и входящие в нее научные центры);
- НИЦ «Курчатовский институт»;
- ИПФ РАН;
- ФТИ РАН;
- ОАО «ВНИИКП»;
- ООО «НПО „ГКМП“»;
- ИЯФ СО РАН.

Технологический прорыв

Ядерная энергетика замкнутого цикла

Росатом реализует проект замкнутого ядерного топливного цикла — «Прорыв». На площадке Сибирского химического комбината строится опытно-демонстрационный энергокомплекс (ОДЭК): завод по фабрикации и переработке топлива и инновационный реактор на быстрых нейтронах БРЕСТ-ОД-300.



Росатом постоянно внедряет в атомной отрасли инновационные технологии, уже сделавшие ее безопасной и эффективной. Ученые и инженеры госкорпорации работают над тем, чтобы людям хватило природных запасов урана на тысячи лет, а отработавшее ядерное топливо и отходы перерабатывались и использовались вновь.

Главные преимущества технологии:

- создается новая платформа ядерной энергетики;
- ядерный топливный цикл замыкается до полного использования энергопотенциала уранового сырья;
- решается проблема накопления отработанного ядерного топлива;
- исключаются тяжелые аварии на АЭС с эвакуацией населения.

Впервые в мировой практике на одной площадке будут построены АЭС с быстрым реактором и пристанционный замкнутый ядерный топливный цикл.

Облученное топливо после переработки будет направляться на рефабрикацию (то есть повторное изготовление свежего топлива) — таким образом эта система постепенно станет практически автономной и независимой от внешних поставок энергоресурсов.

Водородная энергетика будущего

Традиционные виды сжигаемого топлива в течение ближайших десятилетий может вытеснить экологичный водород, при сгорании которого получается обычная вода – никаких вредных и углеродосодержащих выбросов! Водород можно получать как электролизом (станет выгодно при удешевлении электричества, полученного из возобновляемых источников, а пока очень дорого), так и из природного газа. Причем для доставки газа может использоваться та же газотранспортная сеть, а водород можно производить уже на месте.

ДВА КЛЮЧЕВЫХ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА

ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА

- Метан при реакции пиролиза разлагается на водород и углерод (который не попадает в воздух, а может запасаться).



- Кроме бескислородного пиролиза применяется паровой риформинг метана, при котором выделяется, но сразу улавливается (без выбросов в атмосферу) углекислый газ.

ЭЛЕКТРОЛИЗ ВОДЫ

- Электрический ток разлагает воду на водород (на катоде) и кислород (на аноде). Подобный способ получения водорода будет использован на Кольской АЭС Госкорпорации «Росатом».



ИЗ ПРИОРИТЕТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ ДО 2035 ГОДА:

«К технологиям, которым отводится особая роль в низкоуглеродном развитии, относятся водородные энергетические технологии. Прогнозируется, что водород, используемый сегодня в основном в химической и нефтехимической промышленности, перспективе способен стать новым энергоносителем, замещающим углеводородные энергоносители, и сформировать «водородную энергетику»».

ЧТО МЕШАЕТ РАЗВИТИЮ?

Экологичным признается только зеленый водород – полученный электролизом воды с применением возобновляемых источников энергии. Однако производственные затраты на его получение остаются высокими: 2,5–5,5 евро за килограмм.

Пример технологического прорыва

Первый в мире сверхпроводниковый электродвигатель, установленный на самолет + ПРЕДУСМОТРЕНА ВОДОРОДНАЯ ТЯГА

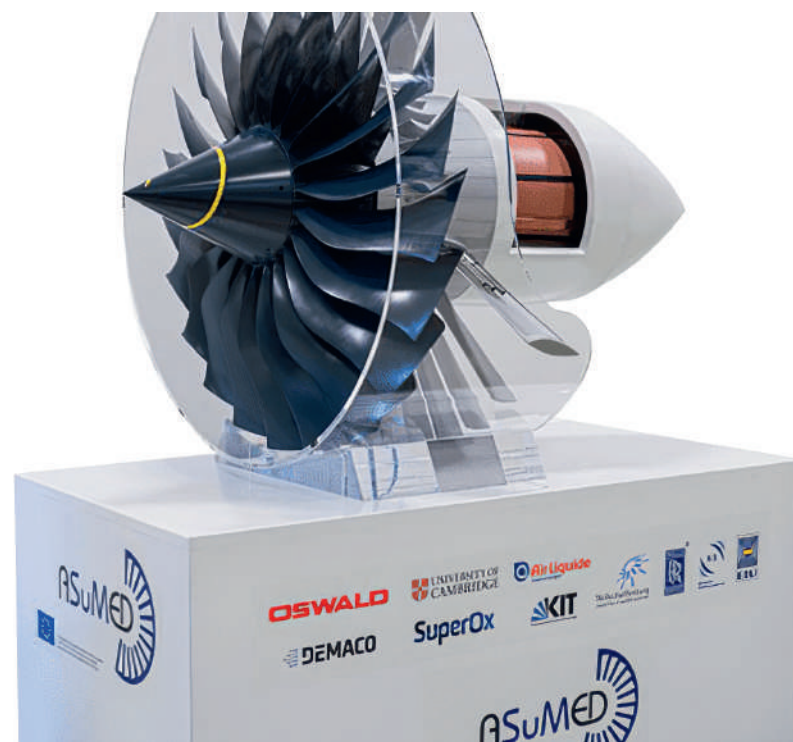


В июле 2021 года летающая лаборатория на основе самолета Як-40 совершила первый в мире полет с работающим сверхпроводниковым электродвигателем на Международном авиакосмическом салоне МАКС-2021.

Ученые и инженеры Института им. Н.Е. Жуковского придумали и показали, как заставить летать на экологических электродвигателях не только маленький самолет («Сигма-4Э» тоже была представлена на МАКСе), но и среднемагистральный лайнер. Российская компания «СуперОкс» изготовила сверхпроводниковый авиационный электродвигатель мощностью 50 и 500 кВт. Сверхпроводники (материалы, в которых совсем

нет потерь электричества) требуется охлаждать. Идеальный охладитель — жидкий водород. Но водород может быть использован и как топливо! На основе пассажирского самолета Як-40 была создана летающая лаборатория, в которой был и электродвигатель, и самолетный двигатель, работающий на водороде.

Композитный дивизион Росатома, UMATEX, также внес свой вклад в технологический прорыв России. Композитное крыло нового российского узкофюзеляжного самолета MC-21-300, разработанное по уникальной технологии вакуумной инфузии, обеспечивает топливную эффективность на 4–6% больше, чем у Boeing 737 или Airbus A320, а также обладает высокими прочностными и аэродинамическими характеристиками.



Новейшие технологические решения

В электроснабжении

НАДЕЖНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Россети строят крупнейшую в мире высокотемпературную сверхпроводящую линию электропередачи протяженностью 2,5 км. Она свяжет основные питающие подстанции Центрального и Адмиралтейского районов Санкт-Петербурга. Применение сверхпроводников минимизирует потери и повысит надежность электроснабжения.

ЭЛЕКТРОСТАБИЛЬНОСТЬ

Компания «СуперОкс» изготовила самое мощное и единственное в мире сверхпроводниковое токоограничивающее устройство для увеличения стабильности и эффективности использования электроэнергии. В 2019 году устройство ввели в эксплуатацию на московской подстанции «Мневники».

ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ОТДАЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

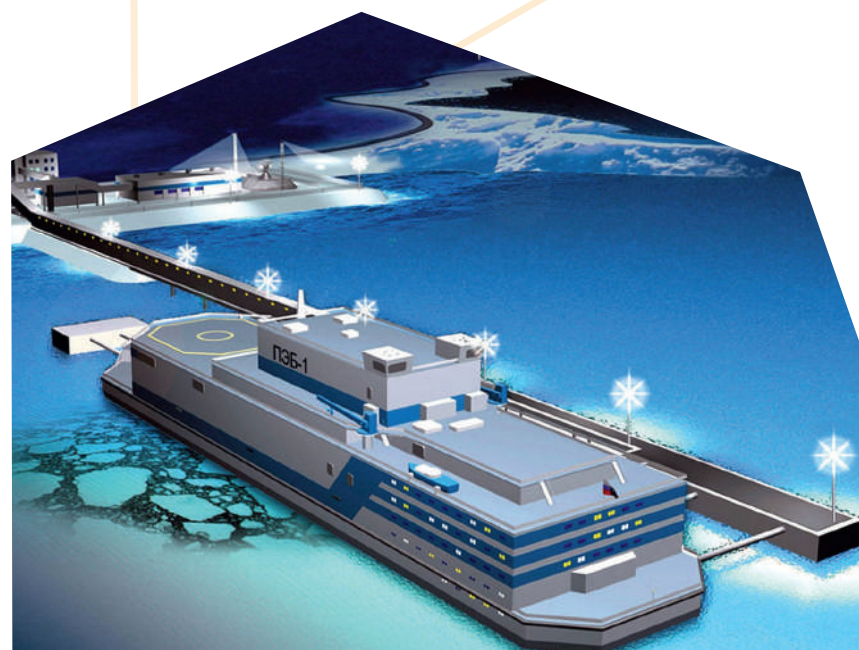
Росатом эксплуатирует единственную в мире действующую плавучую атомную теплоэлектростанцию, размещенную на базе плавучего энергоблока «Академик Ломоносов» с двумя реакторами КЛТ-40С.

ПЛАВУЧАЯ СЭС

Компания «РусГидро» и ГК «Хевел» построили первую в России плавучую солнечную электростанцию на Нижне-Бурейской ГЭС в Амурской области. Установка выработала 558,7 тыс. кВт/ч электроэнергии за первое полугодие. Благодаря аккумуляторным батареям электростанция может питать существующую сеть для компенсации затрат или использоваться автономно.

ИНТЕРНЕТ ЭНЕРГИИ

НТИ «Энерджинет» разработана базовая архитектура для интернета энергии будущего IDEA (Internet of Distributed Energy Architecture) – децентрализованная электроэнергетическая система, в которой реализовано интеллектуальное распределенное управление, повышающее эффективность, гибкость и доступность сетей.



История отечественной альтернативной энергетики



1926

Запущена Волховская ГЭС – первая относительно крупная гидроэлектростанция России.



1931

В Курске построена первая в мире ветроэлектрическая станция с инерционным аккумулятором.



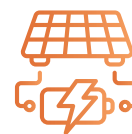
1954

Пуск первой в мире атомной станции в Обнинске.



1957

В Курчатовском институте строится первая в мире установка управляемого термоядерного синтеза – токамак-1.



1967

Энергия солнца – человеку. «Союз-1» стал первым космическим кораблем на солнечных батареях с человеком на борту.



1979

Институт НАМИ разработал и испытал опытный образец микроавтобуса РАФ, работающего на водороде и бензине.



1987

Ввод в эксплуатацию гелиокомплекса «Солнце» – одной из крупнейших в мире солнечных печей.



2007

Национальная ассоциация водородной энергетики (Россия) представила первый отечественный водородный автомобиль, оснащенный двигателем внутреннего сгорания и комбинированной энергоустановкой.



2012–2019

Введены в эксплуатацию магистральные газопроводы с одной компрессорной станцией («Северный поток», «Турецкий поток») – самые экологичные и низкоуглеродные средства доставки природного газа.



2020–2021

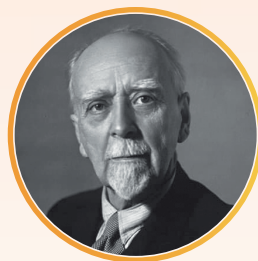
На юге России введены в эксплуатацию 5 ветроэлектростанций общей мощностью 660 МВт с общей годовой выработкой 1854 млн кВт/ч.

Вклад российских ученых в мировую энергетику



ИВАН ГУБКИН
1871–1939

Организатор советской нефтяной геологии. Предложил новый метод построения карт подземного рельефа нефтеносных пластов. Активно развивал нефтяную промышленность.



ГЛЕБ КРЖИЖАНОВСКИЙ
1872–1959

Ученый-энергетик, инженер-практик, один из идеологов электрификации России, ключевой разработчик плана ГОЭЛРО (государственный план электрификации России, принятый после 1917 года).



ИГОРЬ КУРЧАТОВ
1903–1960

Руководитель атомного проекта в СССР, один из основоположников использования ядерной энергии в мирных целях.



ЖОРЕС АЛФЕРОВ
1930–2019

Создатель первых полупроводников, эффективных лазеров и солнечных батарей. В 1963 году предложил научное решение, которое позволило значительно поднять КПД солнечных панелей за счет полупроводниковых гетероструктур.

В 2000 году получил Нобелевскую премию за развитие физики полупроводниковых гетероструктур.



САЛАМБЕК ХАДЖИЕВ
1941–2018

Создатель технологии каталитического крекинга — одного из базовых процессов нефтехимии, необходимого для получения нефтепродуктов.

Российские ученые мирового уровня



НИКОЛАЙ ПОНОМАРЕВ-СТЕПНОЙ

Научный консультант генерального директора АО «Концерн Росэнергоатом»

Один из авторов стратегии развития экологически чистой водородной энергетики в России. Обосновал необходимость перехода российской атомной энергетики к двухкомпонентной ядерной энергетической системе.



ВАЛЕНТИН ПАРМОН

Научный руководитель
ФИЦ «Институт катализа СО РАН»

Разработал новые катализаторы для нефтепереработки и возобновляемых источников энергии.



Лауреат премии «Глобальная энергия»
2016 года.



МИХАИЛ КОВАЛЬЧУК

Член-корреспондент РАН, президент НИЦ «Курчатовский институт»

Ведущий ученый в области рентгеновской физики, кристаллографии и нанодиагностики. Создал не имеющий аналогов Курчатовский комплекс НБИКС-природоподобных технологий, где разрабатываются технологии, основанные на принципах функционирования живой природы.



ЮРИЙ ДОБРОВОЛЬСКИЙ

Руководитель Центра компетенций «Технологии новых и мобильных источников энергии» на базе Института проблем химической физики РАН

Автор многих ключевых патентов в области водородной энергетики.



ЕВГЕНИЙ АДАМОВ

Научный руководитель проектного направления «Прорыв»

Под его руководством в рамках ПН «Прорыв» разрабатывается технология замкнутого ядерного топливного цикла на базе реакторов на быстрых нейтронах и возводится энергоблок с реактором на быстрых нейтронах БРЕСТ-ОД-300 со свинцовым теплоносителем.



СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕНКО

Научный руководитель Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН

Инициировал широкое применение петротермальной энергии (внутреннего тепла Земли).



Лауреат премии «Глобальная энергия»
2018 года.



АЛЕКСЕЙ КОНТОРОВИЧ

Главный научный сотрудник лаборатории теоретических основ прогноза нефтегазоносности Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН

Открыл новые методы поиска, разведки и разработки месторождений углеводородов.

 **Лауреат премии «Глобальная энергия» 2009 года.**



АШОТ САРКИСОВ

Академик РАН, советник РАН Института проблем безопасного развития атомной энергетики РАН

Заложил основы системного подхода к проблеме вывода из эксплуатации ядерных объектов.

 **Лауреат премии «Глобальная энергия» 2014 года.**



БОРИС МЯСОЕДОВ

Советник Президиума РАН

Внес первостепенный вклад в совершенствование контроля технологических процессов, мониторинг радиоактивных нуклидов в объектах окружающей среды. Предложил новые способы переработки отработавшего ядерного топлива.



БОРИС ГРИГОРЬЕВ

Член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Один из организаторов Грозненской теплофизической школы, выполнил уникальные комплексные исследования теплофизических свойств основных групп углеводородов нефти в жидкой и паровой фазах.



ЗИНФЕР ИСМАГИЛОВ

Академик РАН, директор Института углехимии и химического материаловедения, научный руководитель ФИЦ угля и углехимии СО РАН

Внес фундаментальный вклад в углехимию, химию углеродных материалов, гетерогенный катализ и борьбу с изменением климата.

 **Лауреат премии «Глобальная энергия» 2021 года.**

Молодые ученые. На переднем крае

ФИРДАВС АЛИЕВ

Младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Внутрипластовое горение» Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ. Совместно с коллегами разработал уникальную **технология подземной переработки нефти**, которая уже прошла успешные испытания на Кубе.

МИХАИЛ ВЛАСКИН

Заведующий лабораторией энергоаккумулирующих веществ Объединенного института высоких температур РАН. Разработал **метод получения бионефти из микроводорослей**, а также биоугля из органических отходов. В 2009 году победил в конкурсе «Энергия молодости» за исследования перспективных теплосиловых установок алюмоводородной энергетики.

Алюминий в данных установках окисляется в воде с выделением тепла и водорода. Тепло реакции окисления алюминия и химическая энергия водорода преобразуются в полезную электроэнергию и тепло.



АНТОН ПЕТУХОВ

Сотрудник Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева. Разработал новые эффективные и **экологичные методы выделения метана из природного газа или биогаза**, а также применяемых в микроэлектронике благородных газов (гелия, аргона, криптона, ксенона) — из природного газа и газобразных выбросов ядерных реакторов.

МИХАИЛ ВОРОНЦОВ

Начальник лаборатории промышленных компрессорных и турбохолодильных систем Центра технологий добычи газа ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Решил задачу оценки энергетической эффективности технологических процессов добычи газа и **разработал систему управления энергетической эффективностью газодобывающего предприятия.**

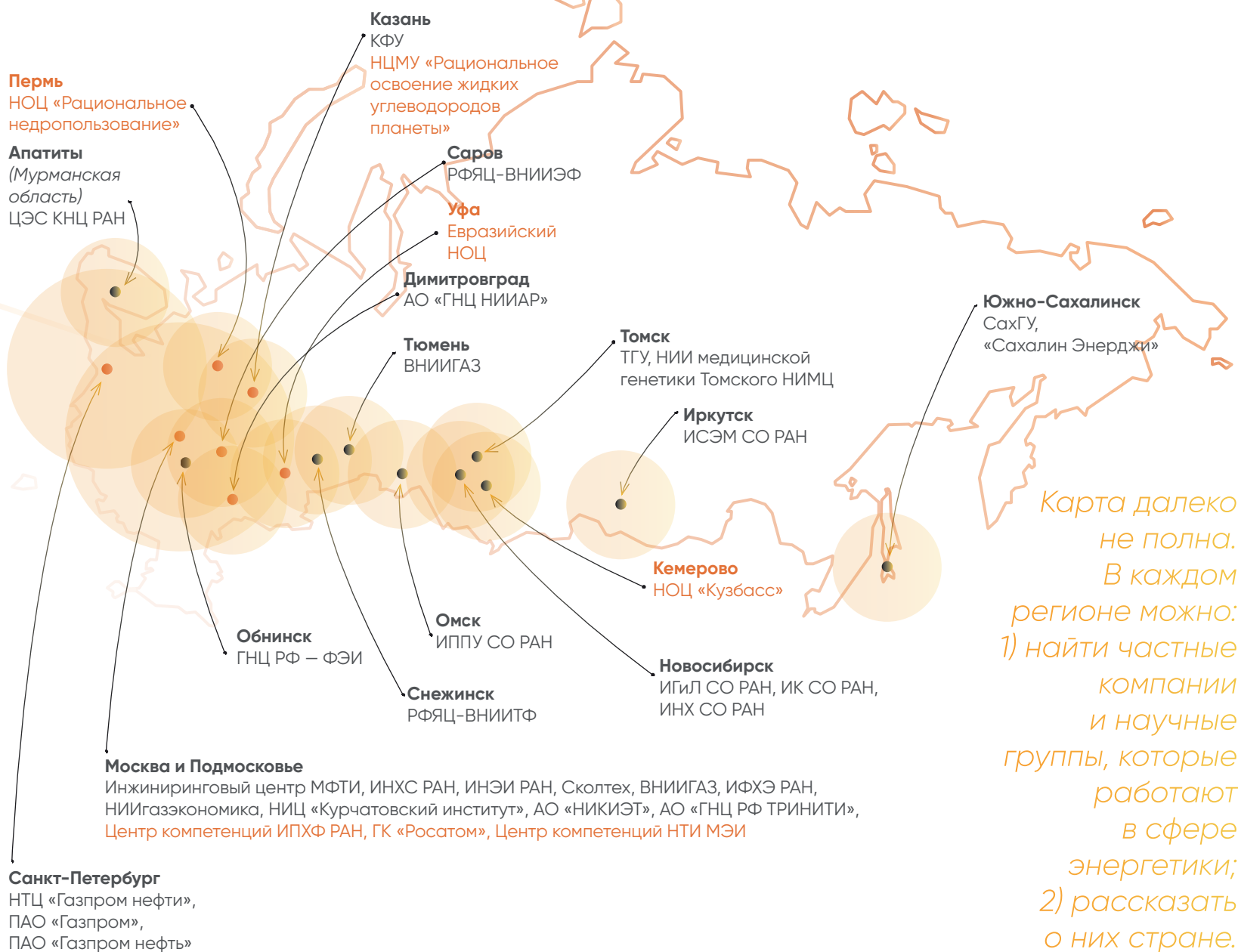
ВЯЧЕСЛАВ МИШИН

Младший научный сотрудник по нейтронно-физическим и теплофизическим расчетам активных зон быстрых реакторов АО «ГНЦ РФ – ФЭИ». Создает интегральный код повышенной точности (BNcode) для научного сопровождения действующих быстрых натриевых реакторов БН-600 и БН-800 и проектируемых реакторов МБИР и БН-1200М. **Проект позволит увеличить надежность и безопасность работы и снизить экономические издержки действующих реакторов.**

АНДРЕЙ МОКРУШИН

Заместитель генерального директора по науке АО «НИИ НПО „ЛУЧ“». Разработал новую технологическую схему изготовления тепловыделяющих элементов, основанную на экструзионно-прокатной технологии. **Разрабатывает топливо для новейших атомных энерго-технологических станций (АЭС), которые в том числе могут быть использованы для производства чистого водорода.**

Карта научных центров и научно-исследовательских институтов



ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

ИИ — комплекс технологий, позволяющий компьютерным программам решать сложные задачи, учиться и самосовершенствоваться. Некоторые свои черты искусственный интеллект заимствовал у человеческого мозга, но во многих сферах уже работает быстрее и лучше людей благодаря взрывному росту производительности компьютеров и оцифрованному опыту человечества.

Сегодня ИИ вошел во все сферы нашей жизни — от предугадывания введенного в мессенджере текста до открытия новых типов лекарств. Использование технологий ИИ делает жизнь удобнее и безопаснее, избавляя человека от рутинной работы. Но при этом они создают и новые глобальные вызовы.

Из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации:

«Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта».



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Наша миссия — это доступность современных цифровых сервисов для всех. При этом понятие цифровых сервисов очень широкое: туда входит и доступность интернета, и госуслуги, и социальные сети... В составе этих сервисов необходимо обеспечить максимальное присутствие российских ИТ-решений, для чего необходимо обширное вовлечение отечественных игроков. Мы должны отдавать им преимущество, чтобы параллельно развивать собственную ИТ-отрасль».

Максут Игоревич Шадаев, министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, куратор тематического месяца Года науки и технологий «Ноябрь. Искусственный интеллект»



«Исторически научная школа России считается одной из сильнейших в мире: неслучайно мы давно говорим о том, как остановить отток ученых за границу. В Сбере мы аккумулировали лучшие умы по стратегически важным для нас научно-технологическим направлениям: искусственный интеллект, блокчейн, виртуальная и дополненная реальность, кибербезопасность, робототехника, геймификация, нейронаука. При этом мы тесно сотрудничаем с ведущими российскими институтами и научными центрами, активно пользуемся отечественными разработками в области электронного банкинга и пользовательских интерфейсов, искусственного интеллекта и компьютерной безопасности. Синергия между научным сообществом и бизнесом создает хорошие предпосылки для технологических прорывов. А чтобы поддержать деятелей науки за исследования и разработки, результаты которых имеют значительный потенциал влияния на научно-технический прогресс, мы учредили собственную ежегодную научную премию Сбера. Уверен, что премия станет одним из ключевых источников поддержки науки и научного сообщества».

Герман Оскарович Греф, президент, председатель правления публичного акционерного общества Сбербанк, куратор тематического месяца Года науки и технологий «Ноябрь. Искусственный интеллект»

Почему искусственный интеллект так важен

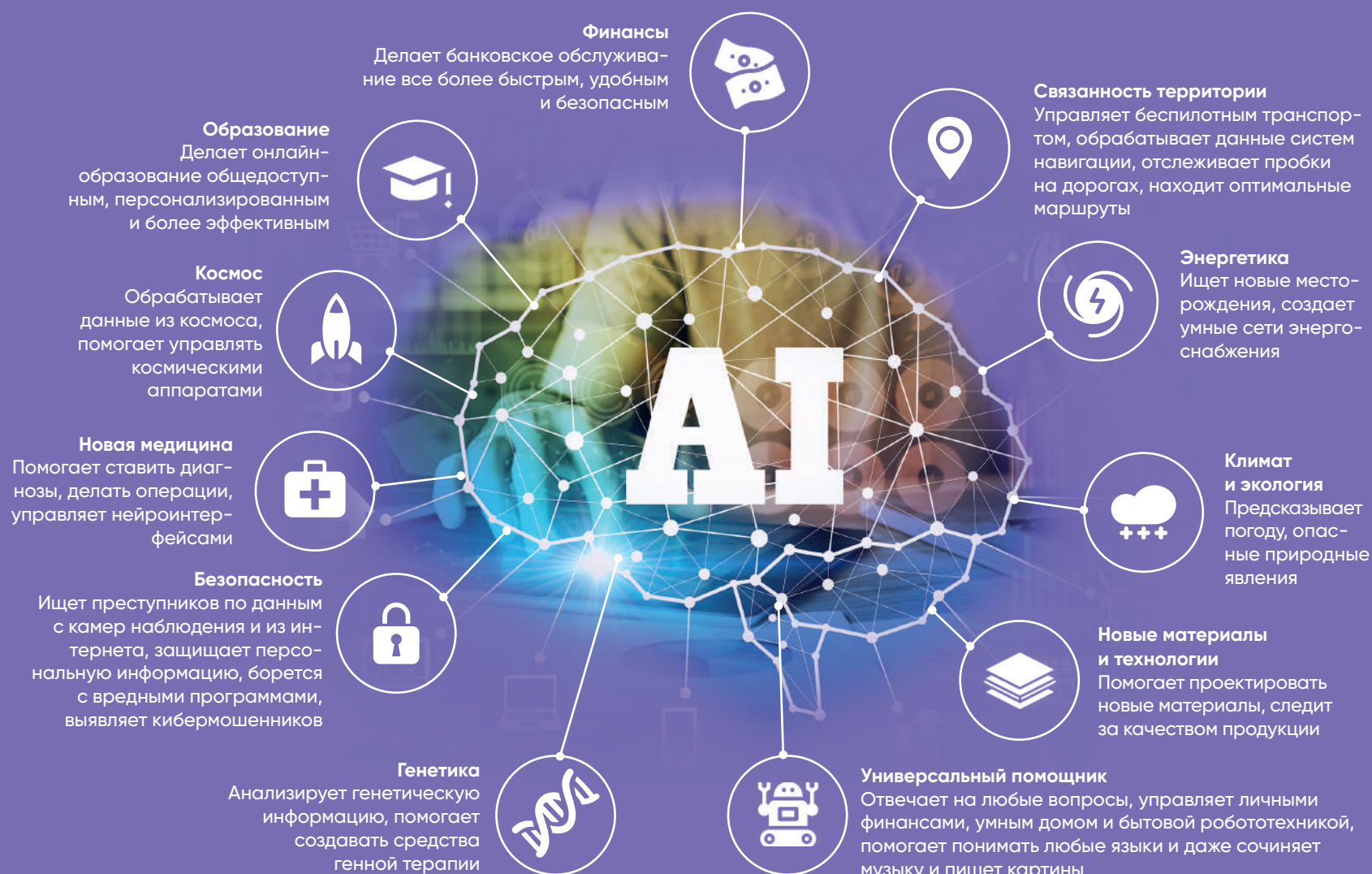
Искусственный интеллект охватывает все больше сфер нашей жизни. Вот лишь некоторые примеры:

1 трлн долл. —

оценка роста мировой экономики в 2024 году, обеспеченного решениями в области ИИ*

140 млрд долл. —

оценка рынка ИИ в мире в 2024 году*



Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта



«По данным ВЦИОМа, около 48% россиян доверяют ИИ. Это достаточно высокая цифра. Но пока у части общества неоднозначное отношение к таким технологиям, и это то, над чем нам надо работать. Мы должны это делать, как раз развивая государственное и общественное регулирование, этическое регулирование в этих областях, оно позволит нам с этим справиться».

Вице-премьер РФ Дмитрий Чернышенко

Кодекс подписан 26 октября 2021 года многими организациями и технологическими компаниями, включая Сбер, «Яндекс», «Ростелеком», «Сколково», InfoWatch, НИУ ВШЭ, МТС, VK, «Газпром нефть», РФПИ.

Принципы этики и правила поведения:

- главный приоритет развития технологий ИИ — в защите интересов и прав людей и отдельного человека;
- необходимо осознавать ответственность при создании и использовании ИИ;
- ответственность за последствия применения ИИ всегда несет человек;
- технологии ИИ нужно применять по назначению и внедрять там, где это принесет пользу людям;
- интересы развития технологий ИИ выше интересов конкуренции;
- важна максимальная прозрачность и правдивость в информировании об уровне развития технологий ИИ, их возможностях и рисках.



Искусственный интеллект в медицине

Внедрение систем на базе ИИ — один из ключевых трендов современного здравоохранения.



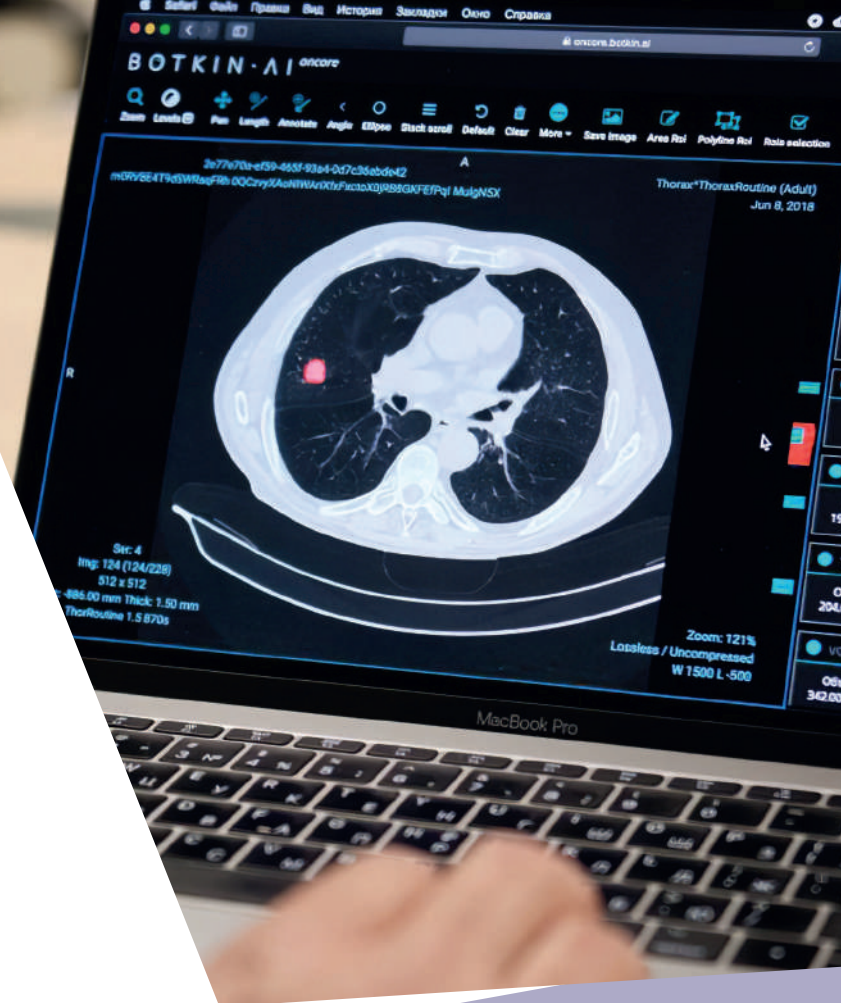
ДИАГНОСТИКА

Во время борьбы с эпидемией COVID-19 в Москве впервые в мире была массово применена технология автоматической обработки данных КТ с помощью искусственного интеллекта (ИИ). **1,5 млн исследований за год обработал ИИ, более 730 тысяч из них — для диагностики COVID-19.** В среднем **на 30% уменьшилось время на анализ** снимков и постановку диагноза.

ЛЕЧЕНИЕ

ИИ помогает в принятии решений и в процессе операций.

Ученые Университета Иннополис разработали **первую в России цифровую операционную — HLOIA**. 3D-модель органа на основе данных МРТ появляется в дополненной реальности в очках хирурга, точность анализа и сопоставления модели и живого органа обеспечена ИИ. С помощью жестов врач запускает приложение и сопоставляет смоделированный орган с настоящим. Это помогает ориентироваться во время операций, когда все манипуляции проводятся под кожей через небольшие надрезы. Технологию уже применили во время 30 операций в урологии и онкологии.



ПРОТЕЗИРОВАНИЕ

Один из лидеров производства российских бионических протезов, компания «Моторика» создает искусственную мышцу для мелкой моторики пальцев с управлением на базе технологий ИИ и роботизированного протеза. **Используя его, пациенты получают подвижность как у настоящей руки.**

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Более 50 продуктов искусственного интеллекта в сфере здравоохранения внедрил сервис «СберЗдоровье». **Внедрение телемедицинских технологий Сбера позволило увеличить доступность медицинской помощи в масштабах страны,** повысить качество медицинских консультаций, ускорить внедрение современных методов диагностики и лечения.

Искусственный интеллект в освоении космоса

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ

ИИ позволяет увидеть Землю из космоса ясно и без помех. «Российские космические системы», НИИ ТП и ТЕРРА TEX (все входят в состав Роскосмоса) разработали нейросетевые алгоритмы, которые сами умеют отделять важную информацию от шума — изображений облаков, теней, дымок, дефектов поверхности, что критически важно для всех земных служб — навигации, спасения, изучения недр, освоения территорий. Данные на площади 4 млн км² уже обработаны ИИ.

МОЗГ НОВОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Новая российская орбитальная станция будет максимально автономной, самостоятельно настраивая и корректируя свое видение и жизненно важные системы с помощью искусственного интеллекта. Будет снижено количество необходимых выходов человека в открытый космос: такую работу возьмет на себя робот с ИИ.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ С ТОЧНОСТЬЮ ДО ЗДАНИЯ

Нейросеть помогает обрабатывать данные дистанционного зондирования с функциями распознавания объектов. Компания «Гео-алерт» разработала сервис Urban mapping, который позволил оцифровать свыше 54 млн зданий по всей России. Обработка 130 млн изображений заняла всего месяц. Это сделано благодаря высокопроизводительным вычислительным ресурсам Сколковского института науки и технологий.

Данные на площади

4 МЛН КМ²
уже обработаны ИИ

Искусственный интеллект в сфере безопасности

Искусственный интеллект используется в самых технологически развитых областях:

- анализ изображений с камер безопасности для выявления угроз;
- анализ глобальных сетей для выявления преступников;
- борьба с кибермошенничеством;
- борьба с ботами и вредоносными программами в интернете.

До **33%** мобильных угроз, которые ежемесячно регистрирует «Лаборатория Касперского», выявляются искусственным интеллектом.

Неспящий водитель

Около **70%** ДТП происходит из-за потери внимания человеком. Чтобы обеспечить безопасность пассажиров, предприятие «Мосгортранс» оборудовало весь свой транспорт программно-аппаратным комплексом «Антисон». Используя компьютерное зрение, система анализирует видеопоток с устройства. Если водитель потерял внимание, платформа подает звуковой сигнал и оповещает центр мониторинга.

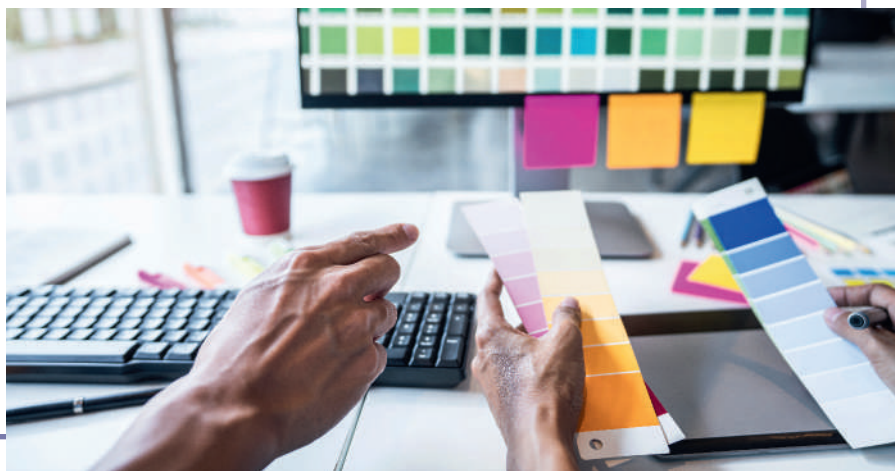
КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Концерн «Росэнергоатом» внедрил на Кольской АЭС автоматизированную ИИ-систему видеоанализа для контроля соблюдения техники безопасности. В процессе работ за персоналом наблюдают камеры. Нейросеть в онлайн-режиме анализирует видео, проверяя соблюдение требований и правил безопасности (в данном случае имеется в виду ношение средств индивидуальной защиты при использовании атомной энергии). При выявлении нарушений информация сразу передается руководству.

НЕЙРОСЕТЬ ДЛЯ ЖКХ

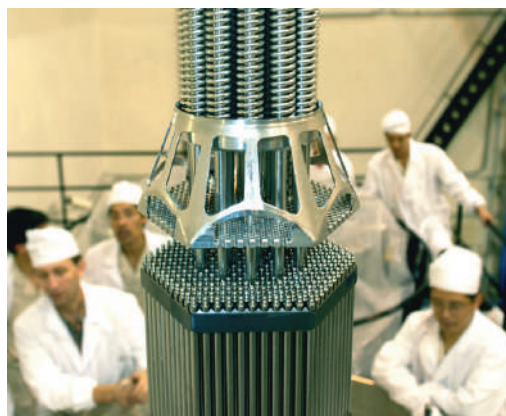
Ученые Пермского национального исследовательского политехнического университета создали нейросеть, которая анализирует частоту и амплитуду вибраций насосов и прогнозирует изменения этих данных в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Если показатели отклоняются от нормы, система сообщает об этом персоналу.

Искусственный интеллект в создании новых материалов и технологий



ИИ ДЕЛАЕТ МИР ЦВЕТНЫМ

Ученые Института проблем передачи информации РАН разработали алгоритм создания реалистичных цветов для мобильных и компьютерных устройств. Проблема восприятия цвета состоит в том, что на его отображение влияют условия среды, и то, что, скажем, зеленый в темноте — это не серый, помогает понять алгоритм машинного обучения.



ИИ ДЕЛАЕТ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО

Росатом провел успешные испытания ИИ для изготовления топливных таблеток для АЭС. ИИ на ранних стадиях предсказывает мельчайшие дефекты в оборудовании и технологии.



ИИ ДЕЛАЕТ СВЕРХПРОВОДНИКИ

Компания «С-Инновации» («СуперОкс») внедрила искусственный интеллект в производство сверхпроводников, что исключило мельчайшие дефекты. Сверхпроводники уже сейчас работают на московской подстанции «Мневники», а также используются для термоядерных реакторов будущего.

ИИ КОНТРОЛИРУЕТ КАЧЕСТВО

Компания «ВидеоМатрикс» совместно с «РТ-Техприемка» разработали программно-аппаратный комплекс для инспекции стали АРМИЛ. Он объединяет компьютерное зрение и нейросетевые технологии. Решение уже внедрено на Челябинском металлургическом комбинате.

Искусственный интеллект в освоении пространств

Беспилотный транспорт на основе искусственного интеллекта — ключевой тренд. Россия — один из лидеров в мире.



КАМАЗ

В 2021 году тестируется беспилотный **грузовик «Одиссей»** на основе КАМАЗ-43083. Это одно из лучших решений для грузовиков в мире. Органы чувств грузовику заменяют видеокamеры, радары, лидары — лазерные дальнометры и сонары. У автобота высокоточная навигация (с погрешностью не более 3–5 см). ИИ получает с них данные и принимает решения.



ЯНДЕКС

Беспилотные автомобили «Яндекса» курсируют в Сколково и Иннополисе уже с 2018 года, по данным за прошлый год пробег по дорогам России, Израиля и США насчитывает более 6 млн километров. По стилю вождения беспилотники все труднее отличить от аккуратного водителя. Помимо этого, «Яндекс» создал «Ровер» — робота-курьера, который уже работает в Иннополисе, некоторых районах Москвы и в США.



СБЕР

Компания SberAutoTech летом 2021 года представила прототип полностью **автономного электрического транспорта** под названием «ФЛИП». В основе электромобиля лежит платформа собственной разработки; машина может использовать также газ и водород в качестве источника энергии.



РЖД

Тестирует **беспилотные электропоезда «Ласточка»**. Искусственный интеллект обнаруживает препятствия на пути, пока поезд автоматически следует по графику. Тестовые заезды беспилотного поезда продолжаются на экспериментальном кольце в Щербинке. Система в некоторых обстоятельствах срабатывает лучше, чем машинист.

Искусственный интеллект в экологии



ИИ ПРЕДСКАЗЫВАЕТ СМЕРЧИ

Ученые лаборатории теории климата Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН научили ИИ **искать крупные облачные системы, в которых формируются смерчи, шквалы и град**, а нейросеть сама ищет очаги по спутниковым снимкам.

ИИ ПРЕДСКАЗЫВАЕТ ПОЖАРЫ

Информационно-аналитический центр МЧС России запустил мобильное приложение «Термические точки». Это карта, на которой представлены все термические аномалии, зафиксированные спутниками. Модели искусственного интеллекта анализируют термические точки, **определяют вероятность пожара и класс горения**. Любой пользователь приложения может получить информацию об уровне опасности и о количестве опасных зон вблизи него.

ИИ ПРЕДСКАЗЫВАЕТ НАВОДНЕНИЯ

Сбер вместе с МАИ и МЧС расширяет программу исследований **по прогнозированию наводнений и паводков** по спутниковым снимкам онлайн. Первично задача была решена в 2020 году в рамках ежегодного соревнования AIJourney (трек NoFloodWithAI), участники которого создали систему прогнозирования паводков на реке Амур.

Искусственный интеллект в генетике



ИИ уже сейчас:

- анализирует геномы людей и большие данные историй болезней, чтобы найти гены, ответственные за разные заболевания;
- вычисляет смысл генетической информации – определяет структуру и функцию белков (которые отвечают практически за все в живых организмах) по тексту генов;
- помогает ученым определять сходство и различие геномов разных организмов, что нужно и для фундаментальной науки, и для выведения новых полезных организмов.

УМНАЯ ГЕННАЯ ТЕРАПИЯ

В лаборатории геномной инженерии МФТИ и Институте персонализированной медицины создан универсальный вектор (доставщик полезной генетической информации в органы) на основе искусственного безопасного вируса для генной терапии, например для лечения врожденных болезней глаз. В этом ученым помогает ИИ, который считает оптимальную форму белков искусственного вируса.

Искусственный интеллект в энергетике

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Команда PREDICT из Mail.ru Group разработала программу, которая сообщает о вероятности и объеме **неучтенного потребления электроэнергии** в каждой точке поставки. В зоны, где спрогнозирован максимальный уровень возможных потерь, направляются специальные бригады. Затем программа анализирует результаты проверок и использует их для последующего дообучения модели.

БЕЗОПАСНОСТЬ НА АЭС

Росатом внедрил на атомных станциях **систему контроля экипировки сотрудников средствами индивидуальной защиты на основе алгоритмов компьютерного зрения**. Промышленные камеры высокого разрешения фиксируют обстановку в производственных помещениях, а нейросеть анализирует изображение.

ОБРАБОТКА СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

«Газпром нефть» начала применять технологии машинного обучения для автоматизации процессов обработки сейсмических данных и контроля результатов. Технология упрощает **принятие решений о возможных нефтеносных пластах и сокращает задержки в добыче ископаемого**. Эксперты получают суммированные сейсмические данные намного быстрее и в лучшем качестве.

10 трендов в технологиях искусственного интеллекта



1.

БЕСПИЛОТНИКИ БУДУТ ВЕЗДЕ

До 2030 года в России планируют потратить 800 млрд рублей на развитие беспилотного транспорта и создание необходимой инфраструктуры. В ближайшем будущем беспилотность будет внедрена в такси, перронных автобусах, на заводах и других закрытых территориях. А с ростом интенсивности беспилотного движения управлением всеми видами трафика займется искусственный интеллект.

2.

Сильный ИИ

Сильный искусственный интеллект станет реальностью, когда алгоритмы превзойдут человека почти во всех профессиях: научатся ставить себе новые задачи и осознавать себя. Но в таком случае человечеству придется решать ряд моральных вопросов. Сегодня нет единого мнения, будет ли построен сильный ИИ. Как создать «некреативный» искусственный интеллект, понятно, но остается вопрос, хватит ли для этого данных и вычислительных мощностей.

3.

МЕМРИСТОРЫ

В привычных нам компьютерах хранение информации и ее обработка разделены на разные элементы вычислительной системы — память и процессор. В свою очередь, мемристор (аналог резистора) обладает и памятью, и способностью менять данные. Это устройство может обеспечить энергонезависимую оперативную память с высоким показателем плотности хранения информации.

4.

ПРОГНОЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ

Искусственный интеллект — прекрасный помощник для климатологов и экологов. Ведь чтобы спрогнозировать экстренные ситуации или изменения климата, нужно проанализировать математические модели с множеством переменных. И никто с этим не справится лучше машины. ИИ уже применяется в этой сфере, а в дальнейшем сложность и глубина подходов будут расти.

5.

БЫСТРЫЕ ЛЕКАРСТВА

Алгоритмы на базе ИИ способны быстро предсказывать структуру белка. За счет этого в скором будущем специалисты смогут создавать новые персонализированные препараты, вакцины в максимально короткие сроки, не отходя от компьютера. Благодаря технологиям ИИ исследователи также смогут лучше понимать природу заболеваний.



6.

РОБОТ ДЛЯ РУТИНЫ

Robotic Process Automation (RPA) — программа-робот, способная **выполнять монотонные повторяющиеся действия вместо человека**. Например, открыть электронное письмо, скопировать и вставить данные в CRM-систему, затем отправить ответным письмом данные из другого ресурса — и так весь день. Если же понадобится вмешательство человека, RPA сообщит об этом сотруднику.

7.

ЦИФРОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

За счет искусственного интеллекта улучшаются методы **защиты при кибератаках**. Умные системы эффективнее находят зловредные программы, анализируют подозрительное поведение пользователей и сетевые риски. Конечно, не стоит забывать, что и злоумышленники знакомы с технологиями ИИ, а значит, атаки тоже будут усложняться.

8.

РОБОТЫ-ХИРУРГИ

За счет роботизированных технологий врачи с минимальным опытом могут проводить операции на уровне выше, чем у специалиста с многолетней практикой. Сегодня машины с ИИ чаще начали применяться в микрохирургических процедурах. **Робот не допускает случайных движений во время операции**. Такая технология необходима и будет внедряться во многих медицинских областях.

9.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭМОЦИЙ

Все больше компаний начнут создавать искусственный интеллект, способный **считывать эмоции людей**, для установления доверительных отношений с клиентами. Однако такая функция ИИ полезна не только для коммерции. Уже появились чат-боты на основе когнитивно-поведенческой терапии, которые должны оказывать психологическую помощь людям. Также появились решения, которые распознают эмоции и вовлеченность аудитории во время очных лекций, позволяя анализировать эффективность обучения. В дальнейшем область применения компьютерного зрения будет расширяться.

10.

РОБОТЫ ВСЕ ЛУЧШЕ ГОВОРЯТ

Бурно развивается NLP (Natural Language Processing) — технология обработки естественного языка. Чат-боты, голосовые помощники — все это про NLP, и в ближайшие годы **ИИ будет становиться все более умным и полезным собеседником**.

Современные российские ученые мирового уровня



АЛЕКСАНДР КАПЛАН

Заведующий лабораторией нейрофизиологии и нейрокомпьютерных интерфейсов МГУ им. М.В. Ломоносова

Один из лидирующих разработчиков **интерфейсов мозг — компьютер для пациентов с тяжелыми нарушениями двигательной системы**. Работает над мультимодальным искусственным интеллектом, который считывает помимо активности мозга напряжение мышц и движения глаз.



МАКСИМ ФЕДОРОВ

Ректор Научно-технологического университета «Сириус»

В 2019 году получил международную премию Lenovo AI Innovation Challenge в области применения технологий ИИ при **разработке новых лекарственных соединений**. Участвовал в составлении итогового документа международной конференции ЮНЕСКО по искусственному интеллекту в образовании.



ЮРИЙ НЕСТЕРОВ

Старший научный сотрудник лаборатории теории и численных методов оптимизации ЦЭМИ РАН

Его работы внесли значительный вклад в **математическое программирование**, за что в 2000 году он получил международную премию Данцига, а позднее — премию фон Неймана.



МИХАИЛ ЛЕБЕДЕВ

Профессор Сколковского института науки и технологий, главный научный сотрудник Института когнитивных нейронаук НИУ ВШЭ

Разрабатывает инвазивные **нейрокомпьютерные интерфейсы**, которые передают сенсорную информацию в мозг с помощью электрической стимуляции. Показал в экспериментах на обезьянах, что с помощью кортикальных имплантов можно управлять активностью мозга, движениями механических и виртуальных конечностей: протезов рук и ног.



ВИКТОР ЛЕМПИЦКИЙ

Профессор Сколковского института науки и технологий

Разработал прорывные технологии компьютерного зрения, основанные на глубоких нейросетях. В числе коллег разработал решение Deep Image Prior, которое улучшает разрешение низкокачественных снимков. **В 2017 году эта система вошла в списки одних из крупнейших результатов в области глубокого обучения.**

Молодые ученые. На переднем крае



ИВАН ОСЕЛЕДЕЦ

Руководитель группы научных вычислений Сколковского института науки и технологий

На основе его предложений **разработан открытый программный пакет TT-Toolbox**, который активно используется в научных группах по всему миру при создании алгоритмов решения прикладных задач химии, физики, биологии, механики и анализа данных. **В 2018 году получил премию Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых.**



ВЛАДИМИР МАКСИМЕНКО

Старший научный сотрудник Университета Иннополис

Разработал инвазивные и неинвазивные **интерфейсы мозг — компьютер** для контроля нормальной и патологической активности мозга. В 2020 году получил премию **Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых.**



ДМИТРИЙ ВЕТРОВ

Профессор факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ, заведующий Центром глубинного обучения и байесовских методов

Разработал **методы повышения эффективности обучения нейронных сетей. Лауреат премии Research Excellence Award Russia 2021**, присуждаемой продуктивным и высокоцитируемым российским ученым.

«Статистическая теория обучения предсказывает, что если нейросети делать слишком большими (глубокими, широкими), то их качество должно падать. Но на практике мы наблюдаем прямо противоположное: чем больше нейросети, тем лучше качество их работы. Значит, нужна новая теория!»



ДМИТРИЙ СОРОКИН

Старший научный сотрудник факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова

В 2018 году получил премию Правительства Москвы за значительный вклад в **развитие методов обработки биомедицинских изображений.**



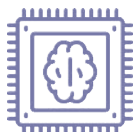
ДЕНИС ЛАРИОНОВ

Руководитель отдела искусственного интеллекта частного учреждения «Цифрум» (Росатом)

Разработчик нейроморфных чипов, автономных систем искусственного интеллекта, которые частично заимствуют принципы работы мозга (например, память неотделима от процессора).

Примеры внедрения технологий ИИ

Проекты, реализованные Сбером в 2021 году.



КРИСТОФАРИ NEO

Эффективная производительность второго суперкомпьютера Сбера достигает 11,95 петафлопс. Высокие показатели обеспечивают графические процессоры Nvidia A100 с 80 Гб памяти. Christofari Neo – **единственный российский суперкомпьютер, созданный специально для работы с алгоритмами ИИ.**

VISPER.TECH

Платформа для генерации контента с виртуальными персонажами. **Аватары обладают реалистичными пропорциями, мимикой, эмоциями, жестикуляцией, артикуляцией (LipSync).** Присутствует библиотека образов и голосов персонажей. Существуют расширенные возможности монтажного стола для генерации контента.

SMARTMARKET

Любому пользователю платформа дает возможность вывести свои приложения на поверхность экосистемы Сбер. **Разработчик бесплатно и за короткий срок может обучить виртуального ассистента новым полезным навыкам,** создать облачное приложение, развернуть базу данных. При этом опыта в программировании не требуется – на платформе представлены инструменты разработки разного уровня, подходящие даже для начинающих.



ML SPACE

Облачная платформа содержит все необходимые инструменты и ресурсы для создания, обучения и развертывания моделей машинного обучения – от быстрого подключения к источникам данных до автоматического развертывания обученных моделей на мощностях SberCloud. ML Space состоит из интегрированных модулей-сервисов, где каждый из них решает определенные задачи. Такая система **помогает автоматизировать подготовку к работе и дает возможность специалистам сосредоточиться на обучении моделей.**

RUDALL-E

По короткому текстовому описанию ruDALL-E генерирует изображения на самые разные темы и сюжеты. Модель воспринимает обширный набор понятий, в том числе на иностранных языках, и **генерирует совершенно новые изображения и объекты, которых не существовало в реальном мире.** Нейросеть одновременно обучается на двух видах данных – картинках и текстах.

RUGPT-3

Крупнейшая AI-модель для русского языка, способная писать тексты. Она также умеет исправлять грамматические ошибки, вести диалоги и писать программный код. Нейросеть использует до 1,3 млрд параметров и обучена на более чем 600 Гб открытых данных. **Это позволяет «интеллекту» системы работать с текстом на уровне, сопоставимом с человеческим.**



СМАРТБЕЙДЖ

Этот программно-аппаратный комплекс состоит из 5 бейджей-диктофонов, док-станции и программного обеспечения. Носимый девайс записывает диалоги сотрудника с клиентом. По возвращении бейджа в док-станцию речевая аналитика ЦРТ преобразует аудиофайл в разделенный по ролям текст, анализирует и **помогает оперативно выявить проблемные зоны во взаимодействии с клиентом.** Этот продукт получил почетную награду крупнейшей мировой выставки электроники CES в Лас-Вегасе.

KIDZAR

Специальный набор для детских приложений с дополненной реальностью **облегчает усвоение любого учебного материала через игру.** Занятия с карточками развивают логику, мышление и позволяют изучать иностранный язык. А благодаря AR-эффектам карточки оживают на экране SberPortal, выстраиваясь в слова или превращаясь в завораживающие анимированные изображения. Такой формат взаимодействия улучшает сенсорное восприятие ребенка.

Карта российских центров, активно развивающих ИИ



ЧЕЛОВЕК, ПРИРОДА, ОБЩЕСТВО И ТЕХНОЛОГИИ

Человек, в отличие от всех других живых существ, меняет мир вокруг себя посредством технологий. Но и технологии меняют человека и общество, причем развиваются они все быстрее. 400 тысяч лет назад древние люди начали использовать огонь, 50 тысяч лет назад изготовили лук и стрелы, 10 тысяч лет назад освоили земледелие, 6 тысяч лет назад научились плавить медь и изобрели письменность, что позволило создать первые цивилизации. С XVII века, когда возникла современная наука, цивилизация приобрела новую прочную основу. С тех пор изменения столь стремительны, что человечество не всегда успевает осознать все последствия применения своих открытий. Но научиться понимать взаимозависимость технологий, человека, общества и природы необходимо, поскольку технологический прогресс не только улучшает качество жизни людей и способствует развитию общества, но и таит в себе серьезные угрозы — и человечеству, и всей планете.

Из Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации:

«Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук».



Страница Оргкомитета Года науки и технологий



«Год науки и технологий в Курчатовском институте ознаменовался тремя глобальными событиями. 8 февраля, в День науки, по команде Президента РФ состоялся энергетический пуск самого мощного в мире высокопоточного исследовательского нейтронного реактора ПИК в Гатчине. А через несколько месяцев после этого в присутствии Председателя Правительства РФ была запущена другая мегаустановка мирового класса, токамак Т-15МД — по сути, искусственное солнце, зажженное в условиях лаборатории. Еще одно знаковое событие — 25 декабря 2021 года исполнится 75 лет со дня пуска Игорем Курчатовым первого в Евразии реактора Ф-1».

Михаил Валентинович Ковальчук, президент НИЦ «Курчатовский институт», куратор тематических месяцев Года науки и технологий «Сентябрь. Генетика и качество жизни» и «Декабрь. Человек, природа, общество и технологии»



«Гордость за российскую науку вызывает то, что наши ученые в разные времена совершали и сегодня продолжают совершать прорывы в самых сложных высокотехнологичных областях: покорение атомной энергии, освоение космоса, борьба с биологическими угрозами современности. Реализация подобных проектов по плечу только отдельным странам с великой историей развития науки, рождающим и воспитывающим настоящих гениев исследовательской сферы и изобретательства, имеющим масштабные цели и долгосрочные, стратегической важности приоритеты».

Никита Владимирович Марченков, председатель Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах, и. о. руководителя Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований НИЦ «Курчатовский институт», куратор тематического месяца Года науки и технологий «Декабрь. Человек, природа, общество и технологии»



«Верю в то, что в результате наших инициатив наука и технологии станут доступными и понятными как для инвестиций, так и для каждого человека. Мы видим будущее в широком применении алгоритмов математического моделирования новых материалов. В приоритете — универсальные алгоритмы, которые позволят за счет выявления закономерностей направлять ресурс и инвестиции в создание новых материалов и производных от уже имеющихся. Сейчас на полный цикл разработки и запуска производства нового материала в среднем уходит порядка 10 лет. Применение алгоритмов матмоделирования поможет значительно ускорить сроки и снизить объемы затрат».

Сергей Александрович Куликов, председатель правления общества с ограниченной ответственностью «Управляющая компания „Роснано“», куратор тематического месяца Года науки и технологий «Декабрь. Человек, природа, общество и технологии»



«Россия — безусловный лидер в математике, ядерной физике, материаловедении, разработке вакцин. Необходимо обеспечить направленность исследований на решение амбициозных задач, имеющих высокую социальную и экономическую значимость, с описанными целевыми характеристиками».

Елена Владимировна Шмелева, председатель Совета федеральной территории «Сириус», руководитель образовательного фонда «Талант и успех», куратор тематического месяца Года науки и технологий «Декабрь. Человек, природа, общество и технологии»



«Для меня самый масштабный проект — это проект „Растем вместе“, который инициирован Московским университетом вместе с Психологическим институтом РАО в сотрудничестве с целым рядом престижных вузов и институтов нашей страны. Идея исследования состоит в том, чтобы проследить развитие детей на протяжении дошкольного и школьного детства, увидеть особенности их развития с учетом культурных и других особенностей в различных регионах нашей страны и в конечном счете сделать так, чтобы каждый ребенок получил возможность гармоничного развития. Проект привлек к участию тысячи специалистов и родителей, которые овладели современными методиками диагностики и развития детей».

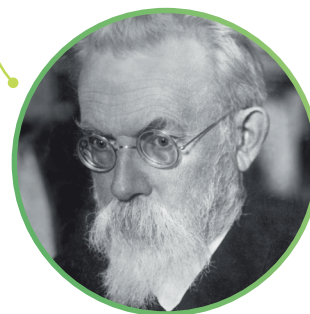
Александр Николаевич Веракса, академик РАО, заведующий кафедрой психологии образования и педагогики МГУ им. М.В. Ломоносова, заместитель директора Психологического института Российской академии образования, лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых

Новый этап развития цивилизации

Техносфера должна стать органической частью природы



«Биосфера перешла или переходит в новое эволюционное состояние – в ноосферу – перерабатывается научной мыслью социального человека».



**ВЛАДИМИР
ВЕРНАДСКИЙ**

(1863–1945)

Крупнейший минералог, кристаллограф, биохимик. Заложил основы радиогеологии, основал биогеохимию. Создал учение о биосфере и ноосфере – новое естественно-философское мировоззрение, где сформулированы многие тенденции будущего развития человечества.

4 промышленные революции

За последние три столетия благодаря достижениям науки произошли три промышленные революции. Они до неузнаваемости изменили уклад жизни. **Но парадигма развития цивилизации с момента ее зарождения до сегодняшнего дня – взять у природы максимум «любой ценой».** В результате человек создал техносферу, активно истребляющую ресурсы, разрыв между способностью природы к их восстановлению и хозяйственной деятельностью человека стремительно растет.

Станки и люди

Первая промышленная революция (XVII–XIX века). Производительность труда выросла в 10–20 раз после механизации ручного труда. За время первой революции были изобретены ткацкие и прядильные, токарные и фрезерные станки, созданы паровой двигатель и сельскохозяйственные машины.
Энергоресурсы: уголь, древесина.

Наука в производстве и электричество

Вторая промышленная революция (XIX–XX века). Технологический рывок обусловили электрификация и бессемеровский процесс – быстрое превращение чугуна в более прочную сталь. В эти годы строятся железные дороги, выпускаются первые автомобили и рождаются новые отрасли – электроэнергетика, производство стали, нефтехимическая промышленность. Возникает особый тип социального развития – научно-технический прогресс.
Энергоресурсы: нефть, газ, вода, уголь.

Атомная энергетика, освоение космоса, информационные технологии

Третья промышленная революция (вторая половина XX века). Атомный проект дал новую энергетику, материалы, ядерную медицину, информационные технологии. Первые космические полеты – развитие новых отраслей промышленности, технологий. Микроэлектроника, автоматизация производства, компьютеры, новые виды связи.
Энергоресурсы: ядерная энергия, нефть, газ, вода, уголь.

Искусственный интеллект и новые способы производства

Четвертая промышленная революция...
...происходит сегодня на наших глазах, поэтому говорить о ее плодах рано. В производство внедряются цифровые технологии, развиваются искусственный интеллект и нейроинтерфейсы, участие человека в производственных процессах неуклонно снижается, все шире применяются наноматериалы и 3D-печать, совершаются новые открытия в области генной инженерии и биотехнологий.
Энергоресурсы: альтернативная энергетика, ядерная энергия, нефть, газ, вода, уголь.



Влияние и вызовы технологического развития

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДЛЕВАЮТ ЖИЗНЬ

С 59 до 73 лет выросла за последние полвека ожидаемая продолжительность жизни в мире.

В 2 раза снизилась детская смертность в мире с начала 1990-х годов.

НО В ТО ЖЕ ВРЕМЯ...

За последние **50 лет** техносфера потребила около 200 млрд тонн кислорода, то есть столько, сколько за всю предыдущую антропогенную историю.

83% видов диких млекопитающих уже погубило человечество за историю своего существования.



Продолжать жить в антагонизме с природой губительно для цивилизации. Выход из кризиса — развитие природоподобных технологий.

Природоподобные технологии. Зачем они нужны

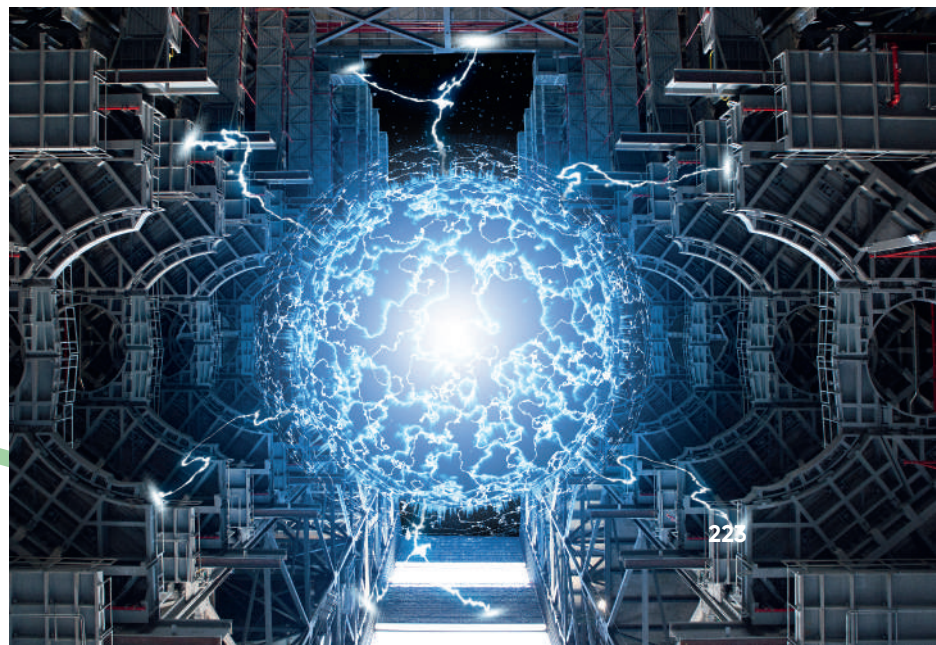
Развитие техносферы привело человечество к ресурсному и экологическому кризису в силу глубинного противоречия между техносферой и природой. Для выхода из него необходимо создать технологии и системы, воспроизводящие или использующие принципы живой природы, и включить их в цепочку замкнутого ресурсооборота Земли.

Природоподобная техносфера — это не искусственная конструкция, а естественный, закономерный этап научно-технологического развития человечества. Воспроизводя процессы живой природы, такие технологии дадут принципиально иной, экономичный уровень потребления энергии, новые возможности для увеличения продолжительности жизни, улучшения ее качества.

Эффективность генерации энергии за последние 300 лет выросла более чем в 3 млн раз, но потребление энергии выросло еще больше.

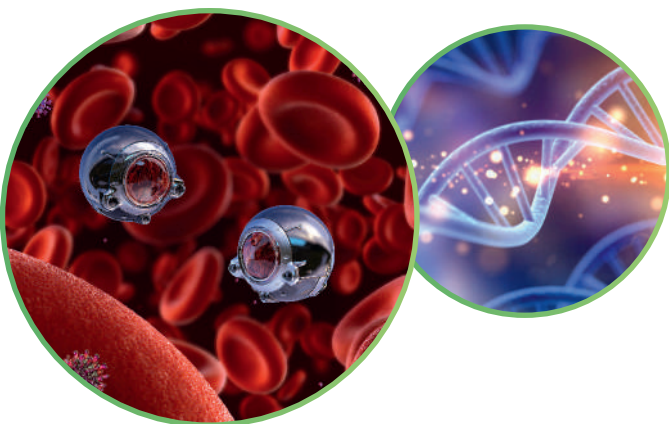
Сегодня на обработку и распознавание простого речевого запроса, отправленного со смартфона, затрачивается энергия, которой хватит для того, чтобы вскипятить 1 литр воды (примерно 0,1 кВт/ч).

Человеческий мозг потребляет не более 30 Вт, а супер-ЭВМ — десятки мегаватт, притом что эффективность мозга человека на порядки выше. А значит, невозможно обойтись одним лишь увеличением эффективности генерации. Нужны также глубокие изменения в технологиях потребления энергии.



Конвергентные НБИКС-технологии — инструмент для создания природоподобных технологий

Конвергенция наук и технологий, интеграция их методов и подходов позволяет получить результаты, принципиально недостижимые в рамках каждой из них в отдельности.



НБИКС

В 2009 году в НИЦ «Курчатовский институт» был создан НБИКС-центр, где начались исследования и разработки по конвергенции современных технологий с конструкциями живой природы. НБИКС — это соединение нано-, био-, информационных, когнитивных и социогуманитарных технологий.



НАНОТЕХНОЛОГИИ

Оперируют атомами и молекулами для получения принципиально новых материалов и структур с заранее заданными свойствами. Моделируют природный процесс синтеза материалов и систем, основанный на принципах молекулярной самоорганизации.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Поиск, сбор, хранение, обработка и передача информации и больших данных. Лежат в основе функционирования любой живой системы, от простейших до человека.



КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Исследование сознания, интеллектуальной, познавательной деятельности человека. Основа — принципы работы высокоэффективных природных схем управления на базе биологических нейросетей.

СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Исследования на базе психологии и нейролингвистики, нейрофизиологии, социологии, культурологии гуманитарными и естественно-научными методами.

«Освоение наукой сложных, развивающихся, человеко-размерных систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естественно-научного и гуманитарного познания».

Вячеслав Степин, философ, академик РАН

Генерация и потребление энергии

Несмотря на впечатляющий рост эффективности энергетики, потребление энергии растет на порядки быстрее. Для развития цифровизации прежними темпами генерацию энергии нужно увеличить в 15–20 раз. Но использование современных источников и методов не может обеспечить такого результата.

НУЖЕН ПРИНЦИПИАЛЬНО ИНОЙ ПОДХОД

Создание технологий генерации и потребления энергии за счет применения гибридных материалов с малой энергоемкостью и систем на их основе.

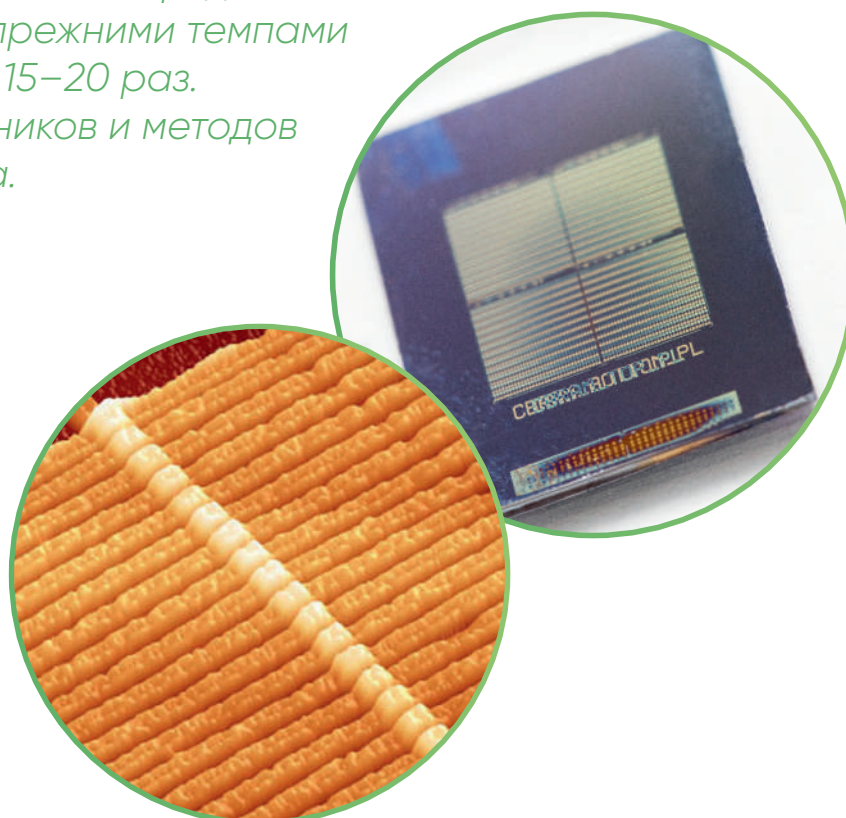


ГЕНЕРАЦИЯ ЭНЕРГИИ

Выработка электроэнергии за счет метаболических процессов в живом организме

Разработан биотопливный элемент (БТЭ), воспроизводящий энергетические процессы в живой клетке. Его имплантировали в живую лягушку, и в течение нескольких дней он демонстрировал стабильную выработку электроэнергии. Мощность — до 50 мкВт. Напряжение — 250–280 мВт.

Россия: НИЦ «Курчатовский институт», ИБФМ РАН, ИНБИ РАН, МГУ, ИБХФ РАН, МФТИ и др.
США: DARPA-BAA-14-09, Caltech и др.
Великобритания: The University of Manchester, Imperial College London.



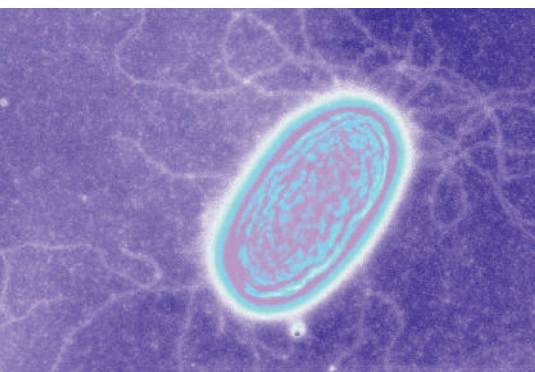
ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

Аппаратная реализация искусственной нейроморфной сети

- реализация принципов восприятия и обработки информации мозгом;
- энергопотребление, сопоставимое с природным;
- малые габариты и масса.

Россия: НИЦ «Курчатовский институт», ННГУ, МФТИ, СПбГУ, КФУ и др.
США: группа компаний проекта BRAIN Initiative, DARPA, IBM и др.
Германия: University of Heidelberg.
ЕС: группа организаций проекта Human Brain Project.
Великобритания: The University of Manchester.

Технологические заделы в области природоподобных технологий



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ЖИВОЙ КЛЕТКИ

Разработана технология получения электроэнергии на основе метаболических процессов в живых организмах, а также создан прототип устройства — биотопливного элемента, которое воплощает эту технологию. Изобретение можно применять для питания биороботов, имплантируемых медицинских приборов или других робототехнических устройств.



ИСКУССТВЕННЫЕ БИОМАТЕРИАЛЫ

Исследования в области тканевой инженерии, клеточной биологии и молекулярной иммунологии позволили создать биоподобные и искусственные материалы для медицины. В частности, это противоожоговые покрытия, биоразлагаемые штифты для остеосинтеза, сосуды, трахея и кожа. Кроме того, разработаны лекарства со средствами доставки в органы и ткани.



СИЛА ВЗГЛЯДА

Ученые Курчатковского института создали принципиально новый нейрокогнитивный интерфейс глаз — мозг — компьютер (ИГМК). Алгоритмы анализируют электрические потенциалы мозга, определяя, хочет ли пользователь совершить какое-либо действие или просто задержал взгляд, чтобы внимательно рассмотреть объект.

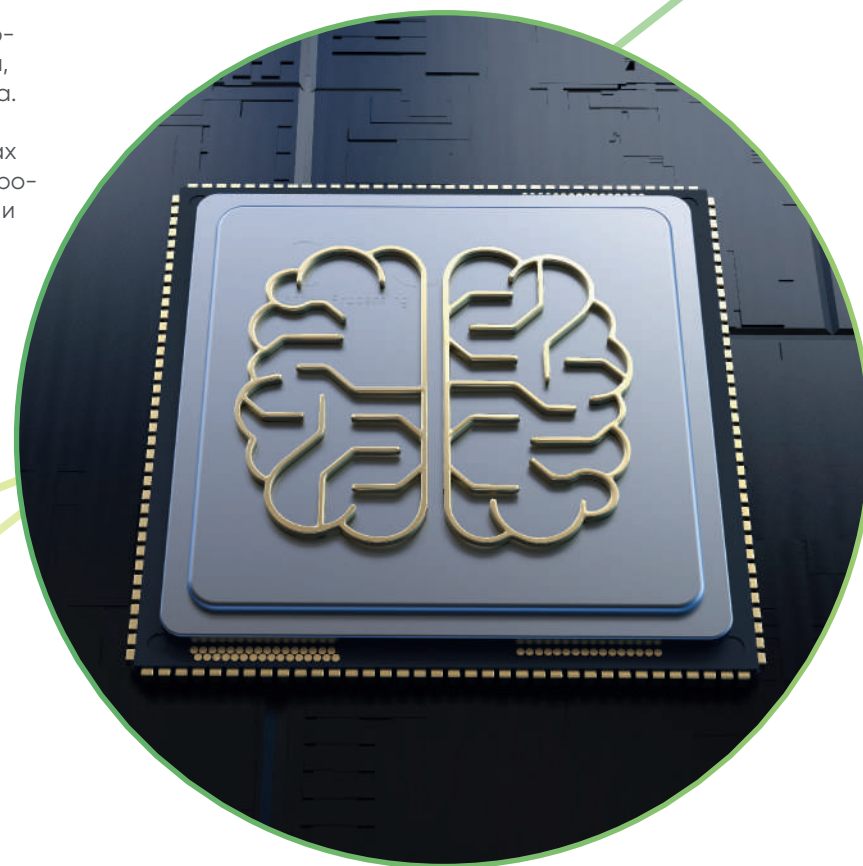
«Интерфейсы ИГМК позволяют человеку взаимодействовать с компьютером без механических устройств ввода. Это актуально как для инвалидов, которые не могут пользоваться клавиатурой и мышью, так и для обычных операторов в целях улучшения иммерсивности процесса».

Дарисий Чжао, лаборант-исследователь отдела нейрокогнитивных наук Курчатковского комплекса НБИКС-природоподобных технологий

Пример достижения в области природоподобных технологий

Нейроморфный компьютер

Специалисты НИЦ «Курчатовский институт» создали высокопроизводительные нейроморфные вычислительные системы, которые функционируют по принципам работы живого мозга. На их основе разрабатывается первый российский нейроморфный процессор. Он работает на мемристорных ячейках памяти — электрических сопротивлениях, способных имитировать свойства синаптических контактов (место для передачи нервного импульса между двумя клетками) в биологической нервной системе.



ПРЕИМУЩЕСТВА

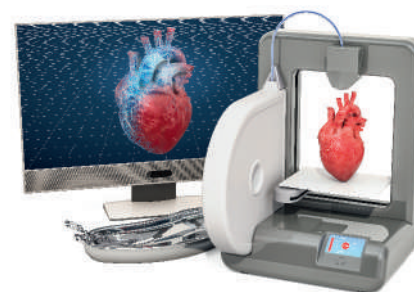
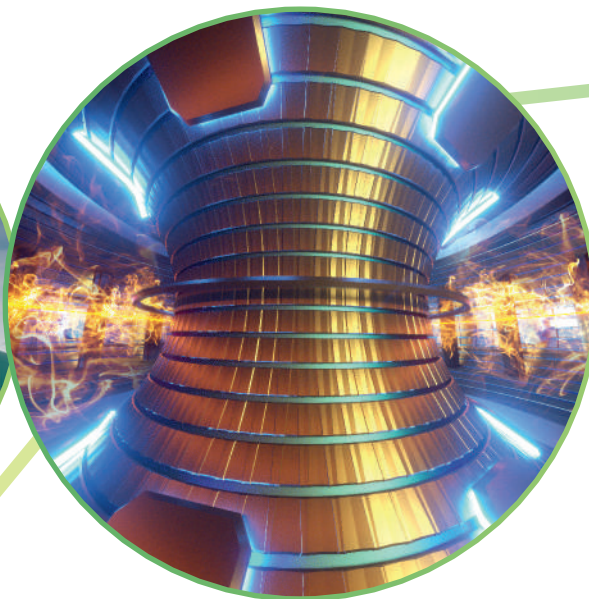
Крайне низкое энергопотребление и высокое быстродействие, которые достигаются благодаря:

- одновременной обработке и хранении информации в одних и тех же структурах (мемристорах). В традиционных же компьютерах память и процессор разделены;
- аналоговому способу обработки информации в мемристорных элементах, каждый из которых может оперировать числами сразу из целого непрерывного диапазона значений. Для сравнения, в цифровых системах любое число разбивается на несколько отдельных однобитовых ячеек, обрабатываемых обособленно.

Кстати

Нейроморфный компьютер способен к частичному самообучению на основе не размечаемых человеком данных, которые поступают напрямую из внешней среды. Это решение может стать **универсальной российской платформой для поддержки технологий искусственного интеллекта, по своим характеристикам приближающейся к человеческому мозгу.**

Природоподобные технологии в жизни человека. Тренды



БИОЭНЕРГЕТИКА

- Использует цианобактерии, микроводоросли и другие живые организмы для переработки углекислого газа, света, тепла в высокоэкологичное биотопливо и другие полезные органические вещества. Так принципиальным образом решается проблема сокращения углеродного следа.
- Занимается устройствами генерации энергии за счет естественных обменных процессов в человеческом организме. Создается энергетическая ячейка, подобная живой клетке. Она находится в токе крови и вырабатывает энергию за счет естественных процессов окисления глюкозы и других метаболитов.

ЭНЕРГИЯ ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА

- За счет слияния легких химических элементов (водорода и гелия) воспроизводятся процессы, происходящие на солнце. Это может обеспечить человечество почти бесконечным чистым источником энергии.
- Технологии термоядерного синтеза позволят «дожигать» в гибридных реакторах отходы обычных ядерных технологий получения энергии. Они превращаются в безопасные соединения, не требующие специальной утилизации и захоронения.

ПРИРОДОПОДОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

- Генетические технологии, в том числе геномного редактирования, позволят проводить терапию неизлечимых ранее патологий, а также подбирать персонализированный и максимально безопасный курс лечения для каждого пациента.
- Создание биоискусственных органов и тканей организма из материалов и клеток самого пациента позволит замещать поврежденные органы выращенными адресно под конкретного человека.



ПРИРОДОПОДОБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Копирование или имитация состава и структуры природных материалов позволяют создавать принципиально новые. Например, лекарства адресного действия на основе умных систем доставки находят нужные клетки в органе, проникают в них и локально высвобождают активное вещество. В качестве таких носителей используют наночастицы и субмикронные капсулы на основе биосовместимых и биоразлагаемых полимеров.

НЕЙРОМОРФНЫЙ ИИ

- Материалы, имитирующие свойства элементов живой нервной системы, позволят создать интеллектуальные вычислительные устройства, которые по своей энергоэффективности и производительности превзойдут самые современные цифровые средства ускорения технологий ИИ.
- Интеллектуальные нейропротезы, построенные на базе нейроморфных систем, имплантируются в нервную ткань или на ее поверхность. В перспективе благодаря им можно будет не только восстанавливать нарушенные двигательные или сенсорные возможности организма человека, но и расширять его когнитивные способности.

НЕЙРОКОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- С помощью методов анализа функциональной активности мозга человека (ЭЭГ, МРТ и др.) можно создать средства управления техническими устройствами фактически силой мысли.
- Технологии транскраниальной электрической и магнитной стимуляции помогают быстро восстанавливать когнитивные функции человека после травм или больших физических нагрузок, в процессе реабилитации после инсультов и психиатрических заболеваний.

Угрозы и вызовы природоподобных технологий

Природоподобные технологии позволяют нам создать новую техносферу и не допустить ресурсного, энергетического и экологического коллапса. Вместе с этим появляются и новые вызовы, связанные с самим принципом воспроизведения систем и процессов живой природы. Поэтому сегодня актуальны вопросы правовой базы распространения и контроля таких технологий.

Опасность двойного применения

БИОГЕНЕТИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ

Создание живой клетки для доставки лекарства может обернуться появлением нового оружия.

КОГНИТИВНЫЕ УГРОЗЫ

Возможность воздействия на психофизиологическую сферу человека позволит управлять как индивидуальным, так и массовым сознанием.

НЕПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ

Пока нельзя прогнозировать все последствия выхода в окружающую среду искусственных живых систем. Вероятно нарушение процесса эволюции.



Вызовы технологического развития.

Цифровая этика: компьютеры изучают людей

Каждый раз, когда мы вбиваем запросы в поисковиках, лайкаем смешные картинки или подписываемся на сообщества, мы рисуем свой подробный цифровой портрет на другой стороне экрана смартфона или компьютера. Личность сливается с профилем в соцсетях, который подробно отражает характер человека, его привычки, склад ума и слабости.

«Технологии инкорпорируются в нашу жизнь и незаметно начинают подстраивать жизнь под сами технологические процессы. Поэтому нам необходимо иметь правовые и социально-этические основания для выбора направления развития технологий. Возникает проблема, насколько человек может быть представлен как алгоритм. Условно говоря, технологии могут больше знать о нас, чем мы сами».

Станислав Бушев, проректор МГУ

ЛЕГКО ЛИ ПРОСЧИТАТЬ ЧЕЛОВЕКА?

Точность предсказаний алгоритма пока остается на уровне 80–90%.

«Компьютер может анализировать текст, но не может вникнуть в суть. Есть знаменитый мысленный эксперимент — „китайская комната“. Представьте, человек сидит в комнате, а ему под дверь подсовывают картинки с китайскими иероглифами. Человек не знает китайского языка, но у него есть четкие инструкции, как раскладывать картинки с иероглифами и какие картинки в итоге просовывать под дверь в ответ. У стороннего наблюдателя может создаться ощущение, что человек в комнате знает китайский язык — ведь его ответы выглядят разумно, — но на самом деле он просто следует правилам. Компьютер — это человек в китайской комнате».

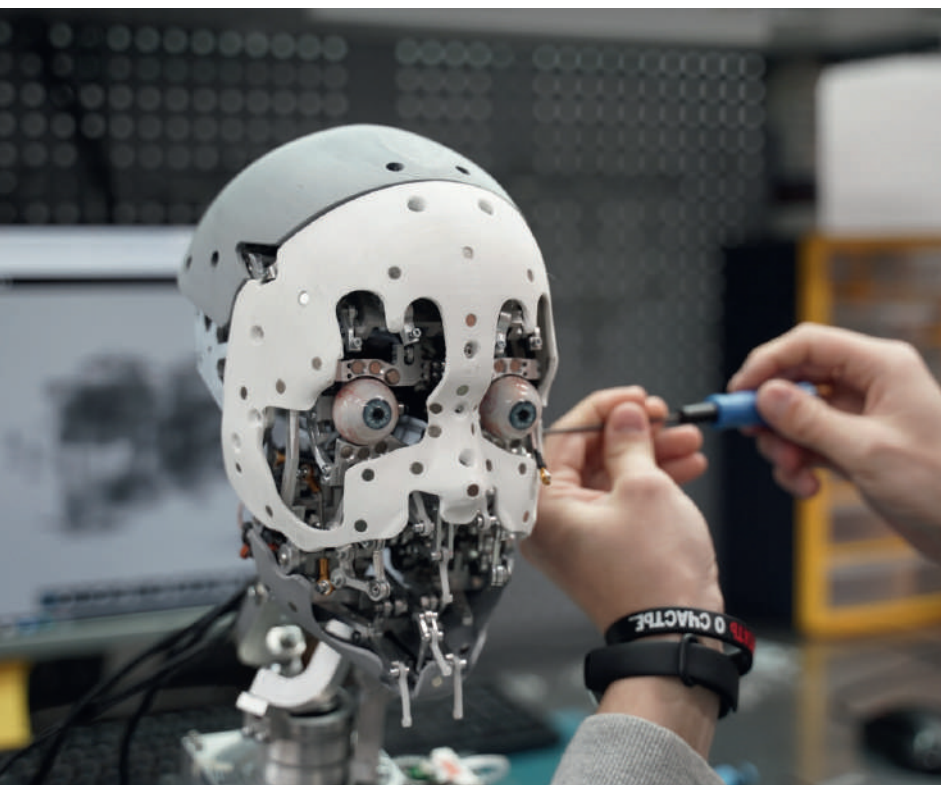
Борис Орехов, доцент факультета гуманитарных наук НИУ ВШЭ



Пример технологического достижения

Человекоподобный робот

Пермская компания «Промобот» (портфельная компания Дальневосточного фонда высоких технологий, созданного при участии «Роснано») разрабатывает и производит сервисных роботов с 2014 года.



Как удастся бороться со «зловещей долиной»?

«Эффект зловещей долины» состоит в том, что робот или другой объект, выглядящий или действующий по аналогии с человеком (но не в точности как человек), вызывает неприязнь у наблюдающих за ним людей. Эту особенность восприятия отметил японский ученый Масахиро Мори. Но на детище «Промобота» наблюдатели так не реагируют. Возможно, дело здесь в том, что точная копия головы человека соединяется с неантропоморфными элементами («телом робота»).

В **42** странах мира используются роботы производства «Промобот».

«Промобот» также ведет разработки искусственных мышц с использованием системы пьезоэлектрических актуаторов (приводов движения, работающих на очень маленьких расстояниях с высокой точностью) и ткани, напоминающей кожу человека, чтобы добиться появления у робота человекоподобной мимики.

Плюсы и минусы развития коммуникаций



ПОЗИТИВНЫЕ ПРИМЕРЫ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАЦИЙ

- Российская компания SearchInform разработала систему для анализа тональности текста ProfileCenter. Алгоритм способен выявить более 50 психологических характеристик, оценить взаимодействие внутри коллектива и риски правонарушений в отношении компании.
- В Институте проблем искусственного интеллекта ФИЦ РАН проводили исследования по межстрочному чтению текстов алгоритмами: ученые научились выявлять склонность к депрессии, обнаруживать фрустрацию или агрессивность по активности человека в социальных сетях. Благодаря этому можно, например, предотвращать теракты или другие агрессивные действия.
- Кафедра народонаселения экономического факультета МГУ с помощью нейросетей оценивает эмоциональный фон текстов в различных социально-демографических группах. Это позволяет предсказывать динамику рождаемости до получения официальных статистических сведений.



НЕГАТИВНЫЙ ПРИМЕР

На обратной стороне медали — кейс компании Cambridge Analytica, которая в 2015 году выпустила онлайн-викторину «Эта ваша цифровая жизнь». Пользователи перед игрой добровольно подтверждали согласие на сбор информации о них в профиле Facebook. Так компания собрала данные 50 млн человек. Алгоритм распределил их по психотипам, что позволяло найти оптимальный подход к каждому в предвыборной кампании Дональда Трампа.

Образование: как подстроиться под быстро развивающийся мир

Чтобы эффективно и разумно пользоваться возможностями новых технологий, необходима глубокая трансформация сознания самого человека, а также развитие наук об образовании в контексте новых вызовов.

- Проникновение информационных технологий во все сферы жизни.
- Размывание чувства ответственности в обществе.
- Кризис традиционной семьи.
- Развитие потребительской философии и др.

Однако

До конца не изучены особенности современного человека, прежде всего детей и подростков. До сих пор не проводилось масштабных междисциплинарных исследований. Сегодня Российская академия образования запускает эту работу.

В ЧИСЛЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ:

- исследование когнитивных и нейрофизиологических особенностей современного ребенка и подростка;
- создание современной дидактики в условиях цифровой трансформации;
- формирование современных подходов к трансформации системы педагогического образования.



«Никакие из принципиальных реформ в системе образования, никакое внедрение технологий на системном уровне не должны осуществляться без научного подхода и исследований, в центре которых должен быть человек, а не технологии».

Светлана Феоктистова, руководитель управления международного сотрудничества, связей с общественностью и СМИ Российской академии образования

Создание системы непрерывного междисциплинарного образования

Курчатовский институт эффективно сотрудничает более чем с 25 кафедрами и факультетами. На его основной площадке успешно работает базовый Институт нано-, био-, информационных, когнитивных и социогуманитарных наук и технологий (ИНБИКСТ) МФТИ. А студенты физических факультетов МГУ и СПбГУ участвуют в исследованиях и разработках природоподобных технологий вместе с учеными Курчатовского института и других организаций.



В 2011 году по инициативе М.В. Ковальчука совместно с московским правительством начал работать Курчатовский центр непрерывного конвергентного (междисциплинарного) образования — «Курчатовский проект». Сегодня он охватывает 34 московские школы и две организации дополнительного образования, где ученые НИЦ «Курчатовский институт» консультируют школьные научно-исследовательские проекты.

- В Международном детском центре «Артек» действует пилотный проект организации научной проектной деятельности по программе «Учимся у природы, создаем будущее», в том числе, под эгидой ученых НИЦ «Курчатовский институт».
- Во Всероссийском детском центре «Орленок» реализуется программа «Познание мира будущего через науку настоящего». Занимаются со школьниками молодые ученые Курчатовского института.

Российские ученые мирового уровня



МИХАИЛ КОВАЛЬЧУК

Член-корреспондент РАН, президент Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
Выдвинул концепцию формирования природоподобной техносферы. В 2009 году **основал не имеющий мировых аналогов Курчатовский центр НБИКС-природоподобных технологий**. Под его руководством развиваются исследования, направленные на конвергенцию современных технологий с «конструкциями» живой природы.



БОРИС ВЕЛИЧКОВСКИЙ

Член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник Курчатовского комплекса НБИКС-природоподобных технологий
Разработал метод «ландшафтов внимания», который позволяет объективно отслеживать изменения индивидуального восприятия сложных изображений и трехмерных сцен. **На основе его трудов созданы первые образцы человеко-машинных интерфейсов, чувствительных к вниманию человека.**



СУЛЕЙМАН АЛЛАХВЕРДИЕВ

Заведующий лабораторией управляемого фотосинтеза Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН
Первым доказал, что в ходе фотосинтеза окисляется вода и выделяется кислород с участием четырех атомов марганца. **Его выводы стали ценным вкладом в мировую науку и вошли в учебники в области фотосинтеза.** В 2021 году стал лауреатом премии «Глобальная энергия» за выдающийся вклад в развитие альтернативной энергетики.



КОНСТАНТИН СКРЯБИН

(1948–2019)
Академик РАН, известный ученый в области молекулярной биологии
Организовал работы по крупномасштабной характеристике генетического полиморфизма населения РФ. В 2009 году **осуществил первое в России полногеномное секвенирование генома человека.**



ВИКТОР КАЗАНЦЕВ

Заведующий кафедрой нейротехнологий Института биологии и биомедицины Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского
Под его руководством **разработан российский нейропилотируемый электромобиль** для инвалидов, а также создана система регистрации и декодирования биоэлектрической активности мозга и мышц человека.



АЛЕКСАНДР КАПЛАН

Заведующий лабораторией нейрофизиологии и нейрокомпьютерных интерфейсов МГУ им. М.В. Ломоносова
Один из ведущих разработчиков интерфейсов мозг – компьютер для пациентов с тяжелыми нарушениями двигательной системы. **Работает над мультимодальным искусственным интеллектом, который считывает помимо активности мозга напряжение мышц и движения глаз.**



РАИФ ВАСИЛОВ

Президент Общества биотехнологов России, заместитель руководителя по науке Курчатовского комплекса НБИКС-природоподобных технологий
Ведущий специалист в области биотехнологий. Изучает энергетический метаболизм и генетические механизмы работы клеток с целью формирования новых подходов в биотехнологии и биоэнергетике. **Создал прототип имплантируемого в живой организм биотопливного элемента.**

Молодые ученые. На переднем крае



ПАВЕЛ ГОТОВЦЕВ

Заместитель руководителя отдела биотехнологий и биоэнергетики Курчатковского комплекса НБИКС-природоподобных технологий

Его научной группе удалось решить задачи, связанные с созданием имплантируемого биотопливного элемента, предназначенного для энергоснабжения нейроимплантов или кардиостимуляторов.



ВЯЧЕСЛАВ ДЕМИН

И. о. руководителя лаборатории технологий искусственного интеллекта Курчатковского комплекса НБИКС-природоподобных технологий

Разрабатывает нейроморфные вычислительные системы с архитектурой и принципами функционирования биоправдоподобных импульсных нейронных сетей на основе новой компонентной базы — мемристоров (электрических сопротивлений с эффектом памяти).



АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВ

Заведующий научно-исследовательской лабораторией физики и технологий тонких пленок, кандидат физико-математических наук, ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Создал прототип первой российской микросхемы памяти на основе мемристоров. Проводит исследования в области новых мемристорных материалов и устройств на их основе для использования в электронной памяти и нейроморфных вычислительных приборах нового поколения.



ЮЛИЯ ДЬЯКОВА

Первый заместитель директора НИЦ «Курчатовский институт» по науке
Обнаружила новые физико-химические закономерности образования кристаллов белка в растворе. Это необходимо для изобретения лекарств с биоподобными принципами действия.



ВЯЧЕСЛАВ ОРЛОВ

Научный сотрудник лаборатории прикладной и экспериментальной психофизиологии НИЦ «Курчатовский институт»

Разработал уникальный алгоритм фильтрации данных функциональной МРТ и построил модель когнитивного пространства человека для трех типов мышления: вербального, образного и пространственного.



ТИМОФЕЙ ГРИГОРЬЕВ

Заместитель руководителя Курчатковского комплекса НБИКС-природоподобных технологий НИЦ «Курчатовский институт»
Развил подходы к созданию функциональных полимерных и композиционных материалов для медицинских изделий, тканевой инженерии и регенеративной медицины.

Взгляд в будущее

#Наука — это...



«...открытия, ученые, это то, что даст ответы на все вопросы и откроет двери в неизведанное. Слово „наука“ у меня ассоциируется с молекулами, космосом, химическими элементами — мне все это по душе. Благодаря науке мы имеем столько возможностей, появилось множество различных гаджетов и устройств, с помощью которых можно делать сложнейшие операции, мир стал цифровым. Я очень горжусь тем, что мы так продвинулись, продолжаем двигаться и будем двигаться, ведь еще много неизвестного есть во Вселенной, что нужно познать и изучить».

Амина Айсаринова, Агаповская средняя общеобразовательная школа № 1 им. П.А. Скачкова, Челябинская область, Агаповский район, с. Агаповка



«...это, на первый взгляд, что-то магическое, страшное и непонятное. Но чем больше ты погружаешься в ту или иную область науки, тем логичнее и понятнее становятся ее принципы и законы. Порой даже самые сложные задачи основаны на простейших понятиях. А для некоторых проблем находятся невероятно красивые и элегантные решения, приносящие эстетическое удовольствие. Кроме этого, с людьми, интересующимися наукой, очень интересно беседовать...»

Павел Колесников, МАОУ СОШ № 5, Свердловская область, г. Богданович





«...целая система, где все тесно переплетено и связано между собой. Когда мы ищем ответы на интересующие нас вопросы, мы можем одновременно обратиться как к математике, так и к литературе с историей. Важно это понимать, чтобы находить нестандартные решения и подходить к проблеме с разных сторон».

Артем Анисимов, МАОО СОШ № 3, г. Руза



«...величайший свод достижений всех времен и народов, являющихся сегодня всеобщим достоянием. Научное пространство безгранично и определяется лишь гениальностью человеческой мысли, энергией, инициативой, возможностями, действиями человека. В науке нет какого-то одного главного направления, ведь в природе все взаимосвязано, взаимозависимо и взаимоизменчиво. Наука постоянно развивается, результатом этого процесса становятся новые знания и открытия, позволяющие человечеству перейти на следующий этап своего существования, постичь неизведанное, сделать то, что еще вчера было невозможно, и приблизиться к решению задач будущего».

Ксения Сигида, МБОУ «Гимназия № 1», г. Биробиджан



#Ученым быть круто



«На сегодняшний день быть ученым очень престижно и продуктивно. По указу Президента РФ этот год назван Годом науки и технологий. Исследовать новые продукты, заниматься научными проектами и просто быть умным – это сейчас модно и круто. Но я считаю, что быть ученым – не райское наслаждение, а тяжелый труд. Ученый должен очень любить свою работу, иначе хорошей карьеры не будет. Не все в его жизни идет гладко: 95% дней проходят в упорной работе и довольно монотонно, но когда чувствуется, что дело идет к концу, есть шанс насладиться пусть и небольшим, но все же открытием».

Алена Гусева, МОУ «Средняя школа № 13», г. Кимры



«Наше будущее ждет поколение ученых, совершенно по-другому смотрящих на науку, которые возьмутся за изучение важных проблем человечества очень серьезно. Среди них планирую оказаться и я, в будущем собираюсь взяться за изучение космоса и его секретов. Запускать космические аппараты, получать и анализировать данные – будущее, в котором я вижу себя отчетливо».

Дарья Ошеровская, МБОУ СОШ № 13, г. Калуга

#НАНОТЕХНОЛОГИИ



«Круто ли быть ученым? Спорный вопрос. В разные времена к ученым относились по-разному, порой их не понимали. Но сейчас мы живем в век технократии, и профессия ученого набирает все большую популярность. Я уверен: в наше время быть ученым — это очень круто и важно. Конечно, можно возразить, что многое уже открыто, но неизведанных вещей все-таки больше — особенно если думать про всю Галактику. Так почему бы не отправить первых людей на Марс или за пределы Солнечной системы, почему бы не стать новыми Циолковскими?»

Дмитрий Токарь, МБОУ СОШ № 1, Белгородская область, Алексеевский городской округ, г. Алексеевка



«В настоящее время быть ученым по-настоящему круто. Ведь для детей сегодня создаются все условия: в школах поддерживают научную деятельность, открываются лаборатории, технопарки. Работа ученого требует постоянного совершенствования личных навыков, поскольку спектр стоящих перед исследователем задач непрерывно меняется, и все эти задачи — сложные».

Яна Лысова, МБОУ СОШ № 10, Новосибирская область, г. Куйбышев



#Прогнозы

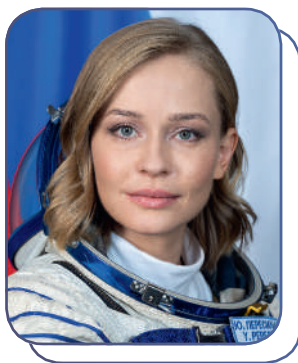


«Я уверен: наука, которая в будущем сможет изменить мир, – это химия, а точнее, ее новая область – инфохимия. В результате информационной революции XX века на смену „человеку древнему“ пришел „человек с компьютером“; следующая революция будет за инфохимией. Мой самый смелый прогноз такой: инфохимия сможет не только объяснить, как зародилась жизнь на Земле, но и оживить неживое».

Илья Королев, учащийся ГБОУ СОШ № 358, г. Санкт-Петербург

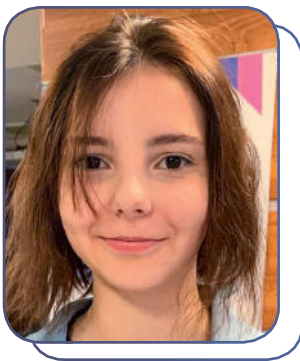
«В России: развитие нейросетей для любых цифровых процессов, новые технологии в атомной промышленности, новые методы лечения тяжелых заболеваний, в первую очередь рака, развитие политехнологий и социологической теории. На Западе: массовая электрификация транспорта и новые возобновляемые источники энергии, новые методики в медицине, эффективные методы лечения психологических расстройств, главным образом депрессии».

Артем Дмитриев, младший научный сотрудник Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН



«А если говорить про нашу планету?.. Но когда ты это видишь через иллюминатор, когда ты видишь все эти изменения, которые происходят, это, конечно, ни с чем не сравнимое ощущение. Очень по-матерински хотелось сделать так – вот просто обнять этот шарик и сказать: „Боже, как это прекрасно!“».

Юлия Пересильд, актриса



«Во-первых, наука может найти способ замены пластика на дешевый и менее вредный для природы материал, улучшив окружающую среду. Во-вторых, наука может разработать роботов, которые будут понимать и учить детей в детских садах и школах. В-третьих, проблема, которая волнует каждого: как прожить дольше? Я уверена, что в недалеком будущем найдется способ продлить жизнь. В-четвертых, если люди будут долго жить, возникнет проблема с перенаселением Земли. Тогда наука будет больше исследовать космос. И ученые откроют новые планеты, на которых можно будет поселиться».

Анна Ушакова, ученица МОУ «КСОШ № 1 им. С.Н. Ульянова», г. Кириши



«Наука должна давать ответ на вопрос, куда двигаться дальше, а как только ответ будет получен – двигаться в этом направлении и повторить вопрос».

Егор Васенин, студент Московского физико-технического института, победитель ВсОШ по физике (2018), VI Международной олимпиады по экспериментальной физике (IEPhO 2018, Беларусь), XVI Международной Жаутыковской олимпиады (2020, Казахстан)



«Из реальных проблем, с которыми может справиться наука, – загрязнение Мирового океана. И я свято верю, что могу внести свой вклад в решение этой проблемы».

Владислав Ларионов, студент химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

«Ротшильд сказал: „Кто владеет информацией, тот владеет миром“, – а ученый эту информацию и добывает, делает открытия, исследует все новые и новые области. Особенно сейчас, когда наука развивается с невероятной скоростью благодаря различным технологическим инновациям: мы уже можем чуть лучше понимать, как работает мозг, чуть детальнее изучать историю нашей планеты, вести исследования на стыке разных наук и открывать новые области знаний. Быть ученым сегодня очень круто!»

Анна Алхазова, студентка филологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова



«Современный мир стоит на пороге шестого технологического уклада, переход к нему будет сопровождаться появлением новых революционных технологий, которые могут оказать существенное влияние на жизнь человека. Контуры будущих научно-технических прорывов уже сегодня видны в области робототехники, материаловедения, систем искусственного интеллекта, био- и нанотехнологий, глобальных информационных сетей. Следует ожидать появления принципиально новых транспортных систем, существенного расширения применения возобновляемых источников энергии».

Андрей Григорьев, генеральный директор Фонда перспективных исследований

#Прогнозы

«Все изменения должны быть нацелены на оздоровление состояния планеты Земля, иначе негде будет жить».

Владимир Гершензон, основатель, соучредитель, генеральный директор ООО «Лоретт», основатель группы компаний «СКАНЭКС»



«Одним из ключевых проектов будущего, в котором активно участвует Россия, является строительство ИТЭР – международного экспериментального термоядерного реактора. По сути, это возможность заглянуть за технологический горизонт и уже сегодня сформировать научно-производственную базу для будущих проектов в области термоядерного синтеза. Разработка и производство оборудования для ИТЭР решают несколько важных задач. Прежде всего это создание новых продуктов и освоение уникальных компетенций. Полученные в ходе исследований результаты преумножают потенциал отечественной атомной науки. ИТЭР для нас важен как полигон по отработке практических задач, связанных с энергетикой завтрашнего и послезавтрашнего дня, с повышением роли России на мировом рынке технологий. ИТЭР можно без преувеличения назвать самым масштабным исследовательским проектом современности, а в случае его успеха мы можем открыть для человечества практически неиссякаемый источник дешевой и чистой энергии».

Алексей Лихачев, генеральный директор Госкорпорации «Росатом»



«Каждая отрасль претерпит существенные изменения. В основе изменений будут лежать технологии, повышающие энергоэффективность. Энергия, на которой базируется и экономика, и все институты общества, становится дефицитом. Строительство зданий, производство еды, транспорт, производство средств потребления, медицина и все остальные сферы будут ориентироваться на доступность энергии и возможность ее максимально эффективного использования. Зеленая экономика – это не только про экологию, но и про нарастающий дефицит энергии. Человечество будет вынуждено менять уровень потребления, искать новые ее источники и создавать новые технологии использования. Роботизация, искусственный интеллект с использованием больших данных от умных вещей и биотехнологии, вероятно, базовые направления такого поиска. Но это все – о более рачительном использовании. Основой же прорыва должен стать поиск нового источника энергии взамен ископаемых углеводородов и поиск ресурсов в космосе. Атомная энергетика, космические технологии – вот авангард будущих прорывов».

Рустам Рамазанов, генеральный директор компании «Бионоватик»

«Нужны прорывные технологии улавливания углерода. Но это дело не климатологов, а скорее химиков. Должны разрабатываться новые практики в почвоведении, в лесоведении. Важно, чтобы такая технология была нужного объема, гигатонны углерода надо уловить из атмосферы и надежно где-то захоронить, а все существующие технологии улавливают килотонны. Одно дело улавливать углекислый газ из трубы, где вы сжигаете уголь, а другое – из воздуха, где он в очень маленькой концентрации».

Александр Чернокульский, старший научный сотрудник лаборатории теории климата Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН

«Наука уже множество раз серьезно меняла мир, начиная с первых физических и математических теорий и заканчивая появлением новых передовых технологий почти в каждом доме. Я думаю, что ближайшим изменением мира, вызванным наукой, будет обнаружение нового источника энергии, что может серьезно повлиять на все сферы деятельности человечества».

Кирилл Федоровский, выпускник МБОУ «Северская гимназия», г. Северск, студент Томского государственного университета, победитель Всероссийской конференции «Юные исследователи – науке и технике» (2021)

#Прогнозы



«Есть идея о создании направления по изучению мозга. Ведь мозг — это бесконечность. Его нельзя понять до конца. Изучение мозга — это такая наука, которая сейчас на первом плане, она объединяет медицину, физиологию, математику, инженерию. Мы создали небольшие институты, связанные с мозгом. Думаю, что эта тема будет важной в будущем».

Виктор Садовнический, ректор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова



«Я подозреваю, что прорыв ждет food science — технологии в области продовольствия и продуктов питания. Не думаю, что в цифровых технологиях, где уже многое сделано и многое прогнозируемо. Также человечество еще очень далеко от управления климатом: очевидно, насколько маленький у нас рычаг воздействия, насколько огромны силы природы. А вот в области технологий, преобразующих индустрию питания, считаю, нас ждет очень много сюрпризов... Надеюсь, что наука укрепит роль и положение человека над технологиями, цифрой, искусственным интеллектом. Все это лишь инструменты нашей жизни, но не ее суть. И настоящая роль науки — в проявлении трансграничности между дисциплинами: будущее научных открытий — за синергией идей из разных областей науки, сплавом точных наук и гуманитарного познания. Жизнь заставляет нас искать в ней проявления относительно небольшого числа высокондежных принципов, и человек благодаря новым знаниям последовательно приближается к истине. В науке всегда торжествует инстинкт самосохранения, который как раз позволяет человеку быть гармоничным элементом природы и не дает возможности искусственному интеллекту взять верх над собой».

Григорий Трубников, директор международной межправительственной научно-исследовательской организации «Объединенный институт ядерных исследований»



«В современном Курчатовском институте мы соединяем новейшие технологии с конструкциями, принципами живой природы. Основная наша задача — не просто моделировать, а научиться воспроизводить природоподобные технологии. С их помощью будут создаваться под заказ новые материалы и системы для медицины, фармацевтики, систем транспорта и связи, охраны окружающей среды и новой энергетики. Но без революции человека, изменения его сознания, подходов к цивилизации и самому себе эти перспективы могут остаться ничем».

Михаил Ковальчук, президент НИЦ «Курчатовский институт»



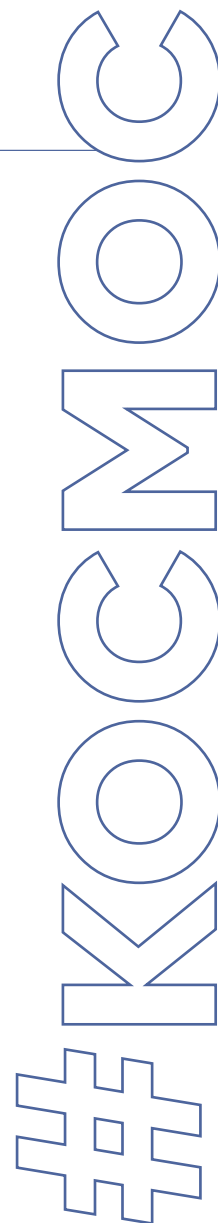
«За наукой не просто будущее, без нее не прожить в настоящем. Все наши цивилизационные блага появились благодаря научным открытиям. Важно понимать, что научный поиск нельзя останавливать. Наука играет сегодня главную роль в развитии любого государства. Потеряв ученых, отстав от мировых конкурентов в исследованиях и разработках, любая страна может исчезнуть с карты мира. Поэтому не стоит даже задаваться вопросом — будущее ли за наукой? Надо стремиться делать как можно больше, чтобы ученым жилось и работалось в России комфортно, чтобы они стремились приехать к нам, трудиться у нас, совершать на пользу всему человечеству великие открытия в наших лабораториях и научных центрах. В развитии науки — будущее России».

Сергей Михайлов, генеральный директор информационного агентства России ТАСС



«Наука нужна не только ученым — она нужна всему миру и каждому человеку, она вдохновляет тех, кто сам не занимается наукой. Она делает нашу жизнь не только удобнее, но и красивее, увлекательнее, осмысленнее. Я благодарен своему образованию (правда, неоконченному, я учился на мехмате МГУ) за новые нейронные связи, за огромное количество прочитанных книг и за другое качество сознания, которое дает прикосновение к науке».

Алексей Кортнев, музыкант, лидер группы «Несчастный случай»



Мероприятия Года науки и технологий

Мероприятия Года науки в различных форматах прошли во всех 85 регионах России

Мероприятий
(до конца года):

5318

всего

86

основных

5074

региональных

158

дополнительных

> 274 млн

онлайн*

> 2 млн

членов вовлеченного
профессионального сообщества*

Число участников:

> 7 млн

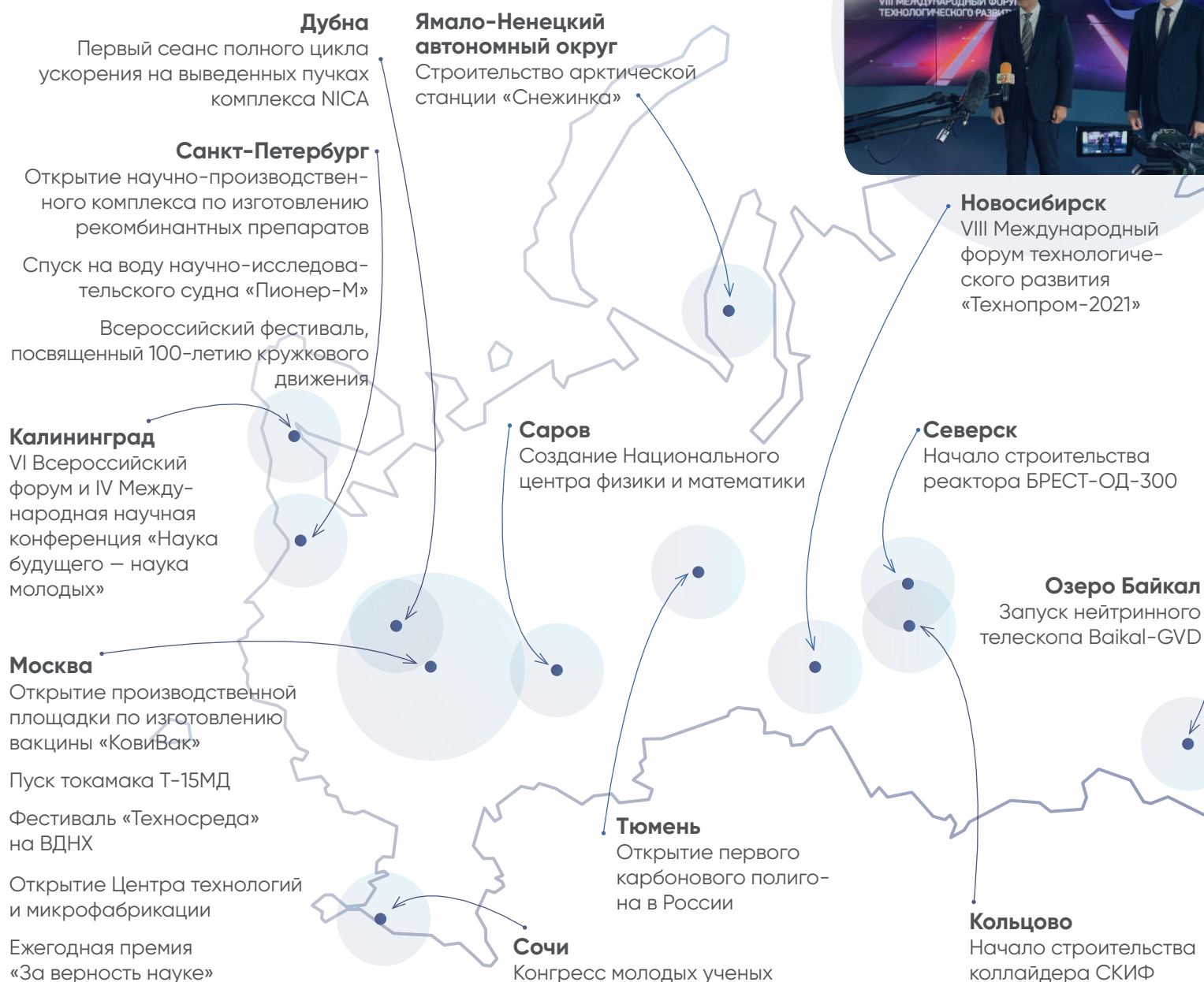
офлайн*

* Приведены данные неуникальных пользователей.



Карта событий Года науки и технологий

Мероприятия прошли по всей стране



Проект «Наука рядом»

По всей России в июне 2021 года прошел марафон «Наука рядом». Были организованы лекции и экскурсии по лабораториям ведущих университетов и научных центров страны, а также запуск рекламной кампании о современных достижениях российских ученых. Проект познакомил граждан с молодыми исследователями, чьи разработки получили признание в России или за рубежом.

150 ученых

55 регионов

74 города

670 ПОВЕРХНОСТЕЙ ФОРМАТА
МЕДИАФАСАДЫ, СУПЕРСАЙТЫ,
ЦИФРОВЫЕ И СТАТИЧНЫЕ БИЛБОРДЫ,
СИТИБОРДЫ



Байкал

Владивосток

Научная гостиная на Восточном экономическом форуме



Всероссийский
день знаний

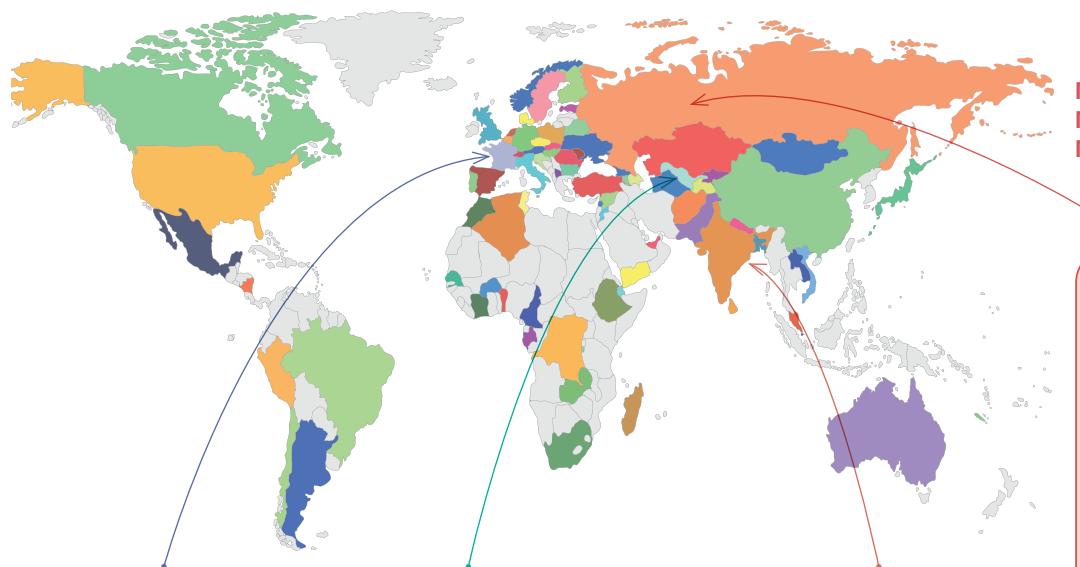
Страницы рабочих групп

Международное взаимодействие



«Один из главных приоритетов – выстраивание связей с неправительственным сектором, организациями, которые занимаются экологией, медициной, образованием, благотворительностью. При этом политических целей во взаимоотношениях с ними мы не ставим».

Евгений Примаков, руководитель Федерального агентства по делам Содружества Независимых государств, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству (Россотрудничество), руководитель рабочей группы «Международное взаимодействие»



86 СТРАН
ПРЕДСТАВИТЕЛИ
ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В МЕРОПРИЯТИЯХ
ГОДА НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ФРАНЦИЯ

Международный форум по популяризации математической науки и преподаванию математики
Институт математики Жюссье, Сорбонна.
400 человек,
33 страны.

УЗБЕКИСТАН

День российских атомных технологий
Онлайн-лекции от Росатома, НИЯУ МИФИ, Томского политехнического университета и Новосибирского государственного университета.

ИНДИЯ

Фестиваль «Поехали», посвященный 60-летию полета Гагарина в космос
Русский дом в Нью-Дели и Тривандруме.

РОССИЯ

Сессия «Устойчивое развитие и ESG-трансформация: вызовы и возможности для бизнеса»
Подписан меморандум о взаимопонимании с азербайджанской организацией Caspian Hydrogen Development Group LLC в рамках встречи с ректором Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности Мустафой Бабанлы.

Серия онлайн-лекций, посвященных наукам об океане и климате
Слушатели – школьники, студенты и молодые ученые в области океанологии, климатологии, экологии.

200 российских и зарубежных научных организаций.

Кадры: школьники и студенты



«В России сегодня имеется ряд масштабных, научных задач – это так называемые большие вызовы, сформулированные в Стратегии научно-технологического развития страны. Они связаны с общими для всего человечества проблемами и одновременно возможностями. Это переход к новому качеству медицины, создание эффективной энергетики, экологичного и высокопродуктивного сельского хозяйства и другие. Многие из этих задач уже подкреплены конкретными инструментами».

Елена Шмелева, председатель Совета федеральной территории «Сириус», руководитель образовательного фонда «Талант и успех», куратор тематического месяца «Декабрь. Человек, природа, общество и технологии», руководитель рабочей группы «Кадры (школьники и студенты)»

БОЛЕЕ **500** СТУДЕНТОВ
И АСПИРАНТОВ УЧАСТВОВАЛИ В ЕЖЕГОДНОМ
САММИТЕ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И ИНЖЕНЕРОВ
«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ ДЛЯ ОБЩЕСТВА,
ГОСУДАРСТВА И НАУКИ». ОНИ ПОЛУЧИЛИ
ПОМОЩЬ ЭКСПЕРТОВ В ДАЛЬНЕЙШЕЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ
СВОИХ РАЗРАБОТОК

9213

школьников и студентов получили опыт исследовательской деятельности и познакомились с экспертами в рамках Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы». Победители и призеры становятся соавторами научных статей и патентов, их технологии внедряют на предприятиях.

435

старшекласников проектной программы «Большие вызовы» выполняли работы по 12 направлениям, приоритетным для научно-технологического развития России. Некоторые из них будут доработаны и внедрены, в том числе на федеральной территории «Сириус».



Всероссийская программа «Сириус. Лето. Начни свой проект» объединила **8147 школьников** и **2054 студента** из российских регионов. С каждой исследовательской командой работают наставники – старшекурсники и аспиранты российских вузов.



Средства массовой информации и коммуникации



Александр Смирнов, начальник Управления Президента РФ по общественным связям и коммуникациям, руководитель рабочей группы «Средства массовой информации и коммуникации»

КЛЮЧЕВЫЕ ИНФОПАРТНЕРЫ

«Первый», «Россия-1», «Россия-24», НТВ, ТВЦ, «Наука 2.0», «АиФ», «Российская газета», «Комсомольская правда», ТАСС, РИА Новости

>110 тысяч сообщений опубликовано в СМИ*

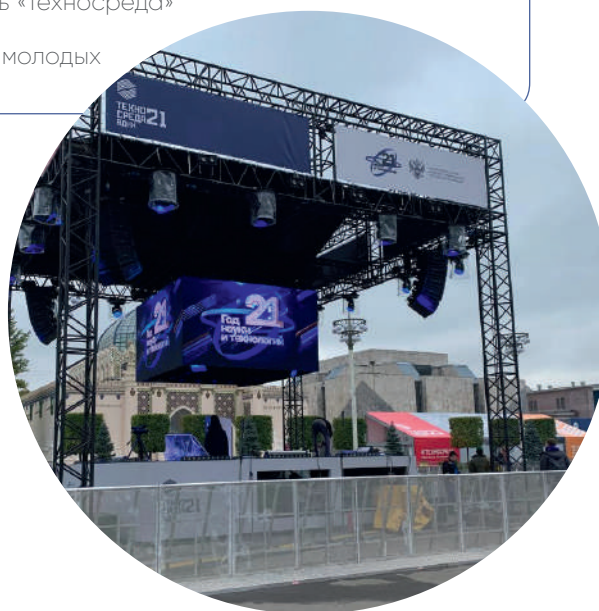
>1000 сюжетов на ТВ с упоминанием ГНТ*

* Данные по состоянию на 10 ноября нарастающим итогом с 1 января 2021 года.

ЕЖЕДНЕВНАЯ РУБРИКА «НИ ДНЯ БЕЗ НАУКИ» НА «РОССИИ-24»

КЛЮЧЕВЫЕ ИНФОПОВОДЫ ГОДА НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

- ▶ старт производства вакцины от COVID-19 «КовиВак»;
- ▶ запуск нейтринного телескопа Baikal-GVD;
- ▶ физический пуск токамака Т-15МД;
- ▶ запуск к МКС российского модуля «Наука»;
- ▶ спуск на воду научно-исследовательского судна «Пионер-М»;
- ▶ фестиваль «Техносреда» на ВДНХ;
- ▶ Конгресс молодых ученых.



Взаимодействие с регионами



«Я думаю, что профессия ученого не теряет престижа независимо от экономической и политической обстановки. Она по-прежнему вызывает доверие у людей. В сложной ситуации, особенно когда природа загоняет человека в угол, обществом однозначно признается главенство ученых, и вся надежда на спасение в первую очередь связана с ними. Да, роль ученых в обществе не всегда бывает по достоинству оценена, но во время, например, пандемии коронавируса все встает на свои места, и признание компетентности и высокий авторитет профессии – у ученых, а не у зарабатывающих миллионы футболистов».

Андрей Травников, губернатор Новосибирской области, руководитель рабочей группы «Взаимодействие с регионами»

КООРДИНАЦИЯ

Организационная
и методическая помощь

- ▶ формирование перечня общероссийских мероприятий, возможных к тиражированию в субъектах РФ;
- ▶ координация работы представителей регионов в рамках мероприятий Года науки и технологий.

РАБОТЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПЛАНОВ МЕРОПРИЯТИЙ

Информационная
и экспертная поддержка

- ▶ размещение информации о наиболее значимых региональных мероприятиях на сайте «Годнауки.рф»;
- ▶ информирование субъектов РФ о возможности участия в мероприятиях акции «На острие науки»;
- ▶ информационная поддержка проекта «Научная гостиная».



НЕКОТОРЫЕ ЗНАЧИМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Начало строительства Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (СКИФ).

Международный форум технологического развития «Технопром».

ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ

Запуск нейтринного телескопа Baikal-GVD.

Взаимодействие с профессиональным сообществом



«Наука для общества – это залог развития как формы движения, без которого невозможно существование. Наука для государства – это основа технологической независимости, социально-экономического развития и национальной безопасности. Наука для человека – это возможность познать себя и осознать свое место в мире, способность адекватно воспринимать реальность и на основании этого верно расставлять приоритеты, принимать решения и, как следствие, управлять происходящим».

Никита Марченков, председатель Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте РФ по науке и образованию, и.о. руководителя Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований НИЦ «Курчатовский институт», руководитель рабочей группы «Взаимодействие с профессиональным сообществом»

73%

молодых ученых считают, что хорошо информированы о происходящем в мире науки и технологий.



По результатам опроса Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах.

82%

российских граждан доверяют российским ученым.

75%

считают, что развитие науки и технологий направлено на благо общества.

64%

выражают желание, чтобы их дети работали в науке.

Источник: ВЦИОМ, 2021.

86%

УВЕРЕНЫ, ЧТО О БОЛЬШИНСТВЕ ДОСТИЖЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ МОЖНО РАССКАЗАТЬ ТАК, ЧТОБЫ ОБЫЧНЫЕ ЛЮДИ ЭТО ПОНЯЛИ

81%

РЕСПОНДЕНТОВ СЧИТАЮТ ВАЖНЫМ, ЧТОБЫ ОБЫЧНЫЕ ЛЮДИ, А НЕ ТОЛЬКО УЧЕНЫЕ БЫЛИ В КУРСЕ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Источник: ФОМ.

Взаимодействие с бизнес-сообществом



«Россия, у которой есть и ресурсы, и возможности, может в будущем стать мировым лидером экспорта зеленого водорода».

Александр Шохин, глава Российского союза промышленников и предпринимателей, руководитель рабочей группы «Взаимодействие с бизнес-сообществом»

71,1% компаний полагают, что российский бизнес стал более инновационным и высокотехнологичным.

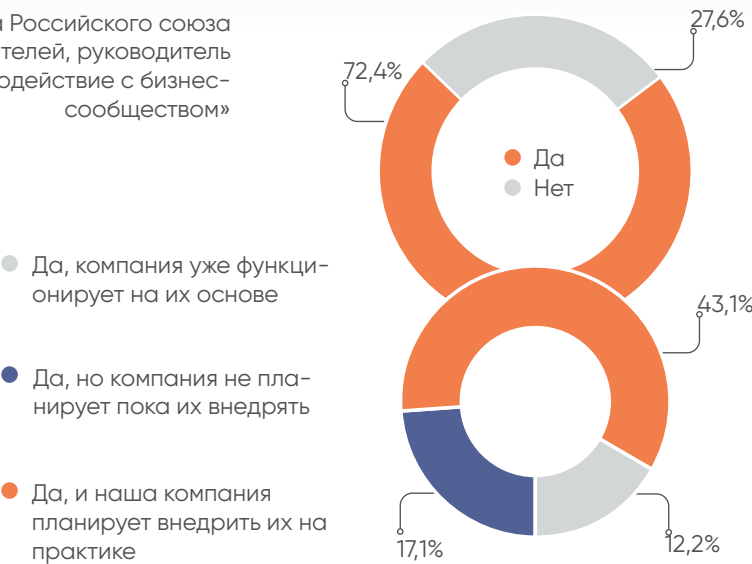
КОМАНДА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УЖЕ СФОРМИРОВАНА И ПРИСТУПИЛА К РАБОТЕ В **43,4%** КОМПАНИЙ.

По результатам опроса РСПП.

ЗАДАЧИ, РЕШЕННЫЕ РАБОЧЕЙ ГРУППОЙ

- ▶ содействовать внедрению передовых отечественных разработок и технологий, повышению эффективности взаимодействия научного и предпринимательского сообщества;
- ▶ собирать информацию о лучших практиках компаний в инновационной сфере;
- ▶ формировать предложения по поддержке фундаментальных исследований, научной экспертизы, наукоемких территорий;
- ▶ повышать вовлеченность профессионального сообщества в создание условий для научно-технологического развития России.

ЗНАКОМА ЛИ КОМПАНИЯ С ПРИНЦИПАМИ «ПРОМЫШЛЕННОСТИ 4.0»?



РСПП СЕГОДНЯ – ЭТО БОЛЕЕ СТА ОТРАСЛЕВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ КЛЮЧЕВЫЕ СЕКТОРЫ ЭКОНОМИКИ

- ТЭК;
- машиностроение;
- инвестиционно-банковскую сферу;
- оборонно-промышленный комплекс;
- строительство;
- химическое производство;
- легкую промышленность;
- пищевую промышленность;
- сферу услуг.

События года в фотографиях

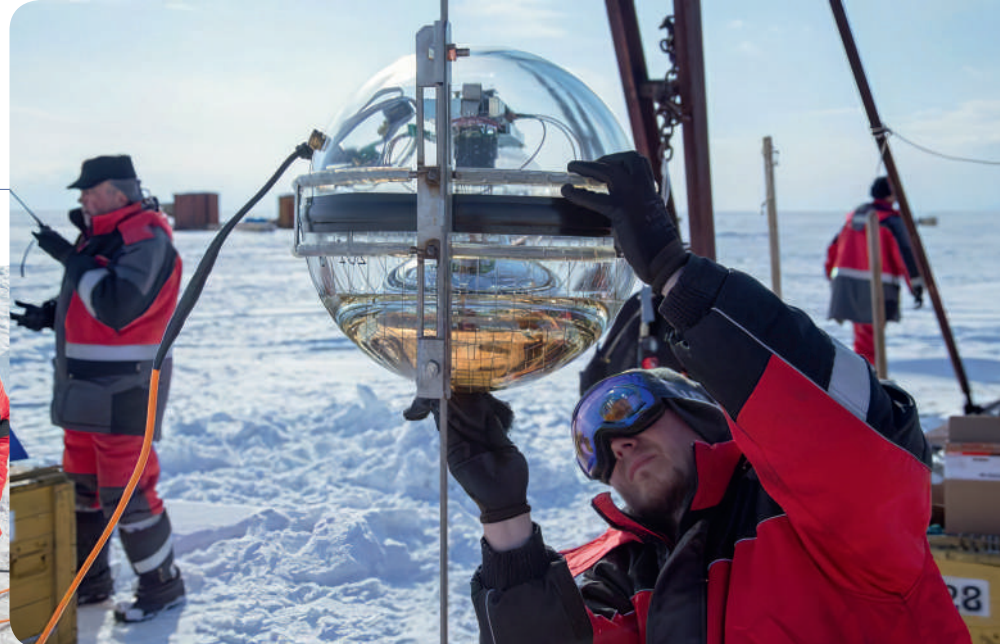
Новая медицина

Открытие производственной площадки по изготовлению вакцины «КовиВак» против COVID-19 на базе ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН»
Выход вакцины в оборот.



Начало четвертого конкурса управленцев «Лидеры России»
Одним из основных направлений конкурса стал трек «Наука».





Запуск нейтринного телескопа Baikal-GVD

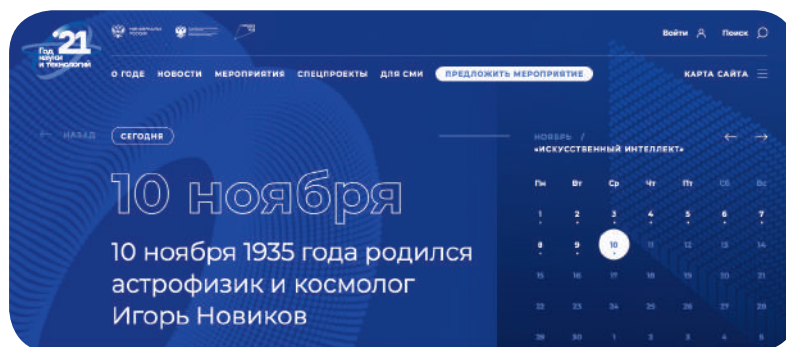
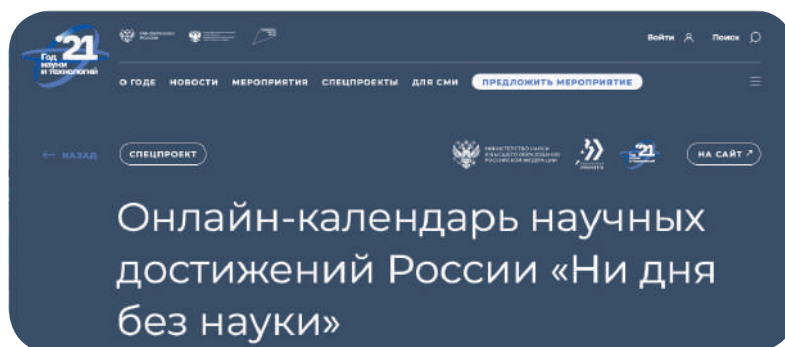
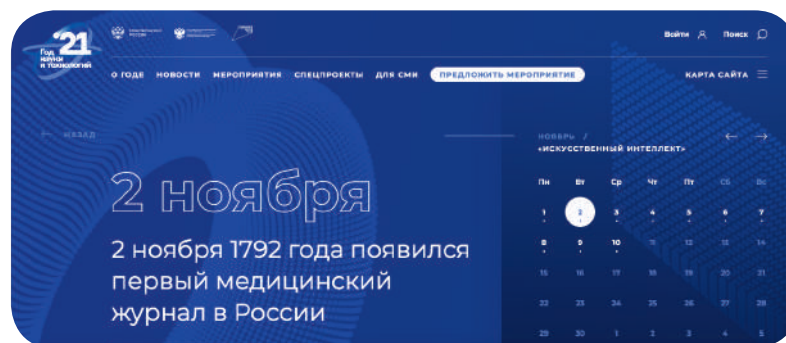
Байкальский нейтринный телескоп входит в Глобальную нейтринную сеть. Он станет самым крупным нейтринным телескопом в Северном полушарии Земли и продемонстрирует использование природных ресурсов страны для фундаментальных научных исследований мирового уровня.

120 участников, 35 статей в топовых СМИ.

Создание онлайн-календаря научных достижений России «Ни дня без науки»

Интерактивный онлайн-календарь, рассказывающий о ключевых достижениях российской науки и ее роли в повышении качества жизни.

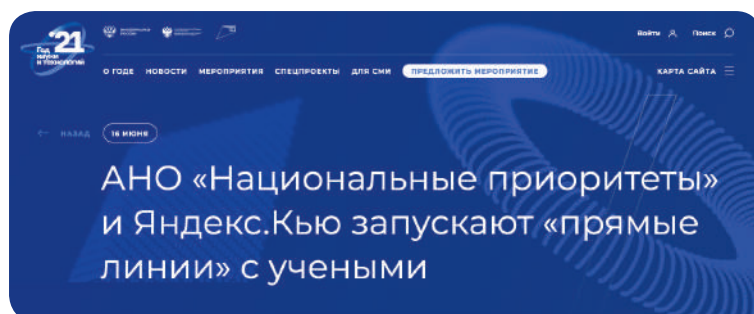
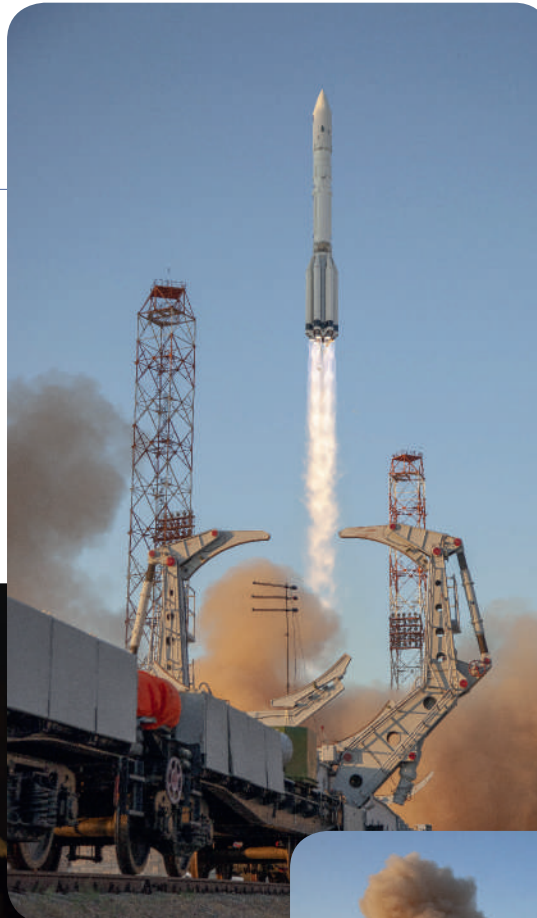
Охват: 135 тысяч человек.



Освоение космоса

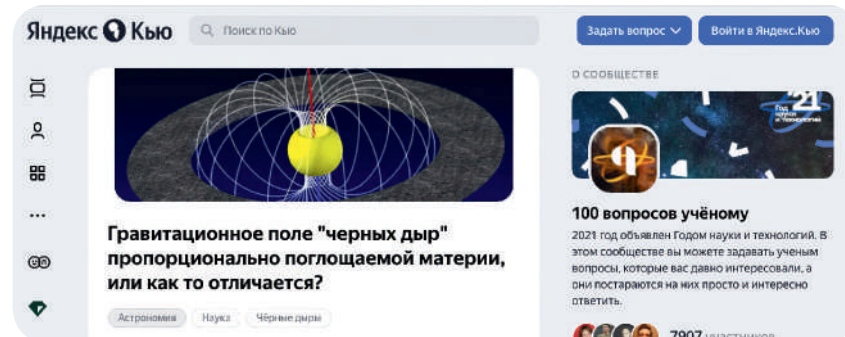
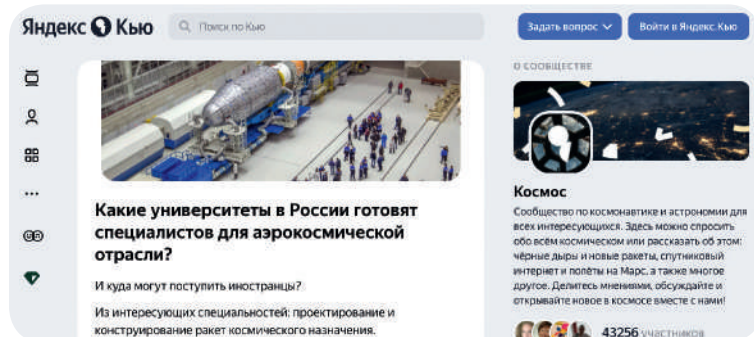
Запуск на орбиту лабораторного модуля «Наука»

Научно-исследовательский модуль российского сегмента Международной космической станции. Запуск состоялся 29 июля.



Мультимедийный проект «100 вопросов ученому»

Создатели — «Яндекс.Кью» и АНО «Национальные приоритеты» с участием ведущих российских ученых. Цель — популяризация науки и повышение публичности российских исследователей и разработчиков.





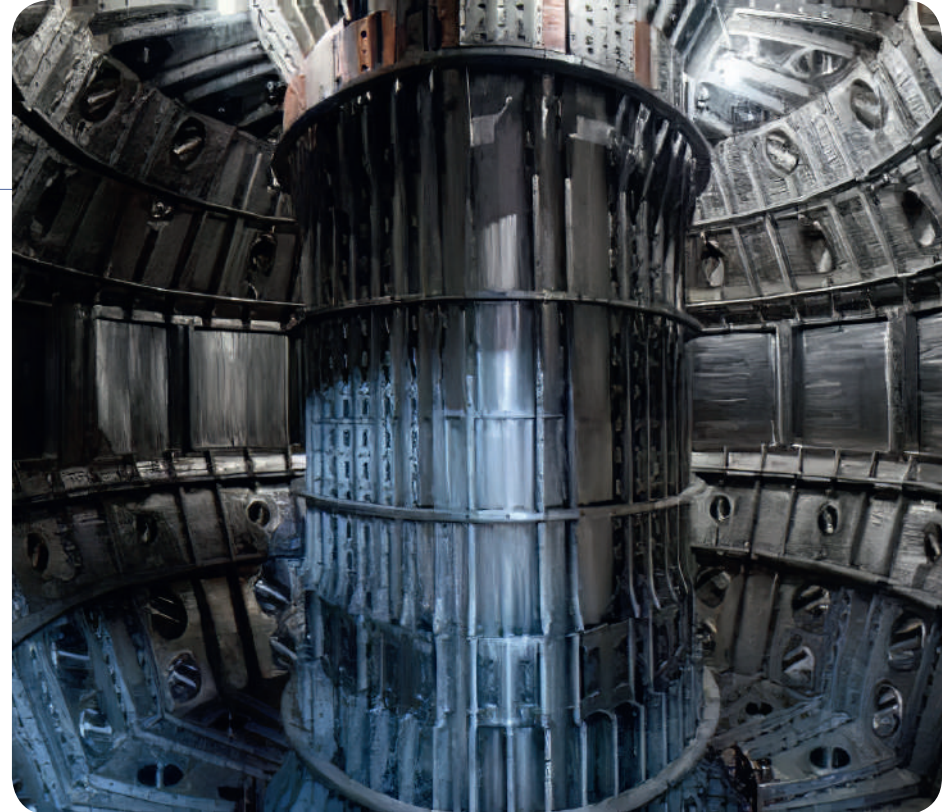
Празднование 60-летия первого полета человека в космос
140 мероприятий, 30 статей в топовых СМИ, 5 млн участников.



Безопасность. Новые вызовы и угрозы

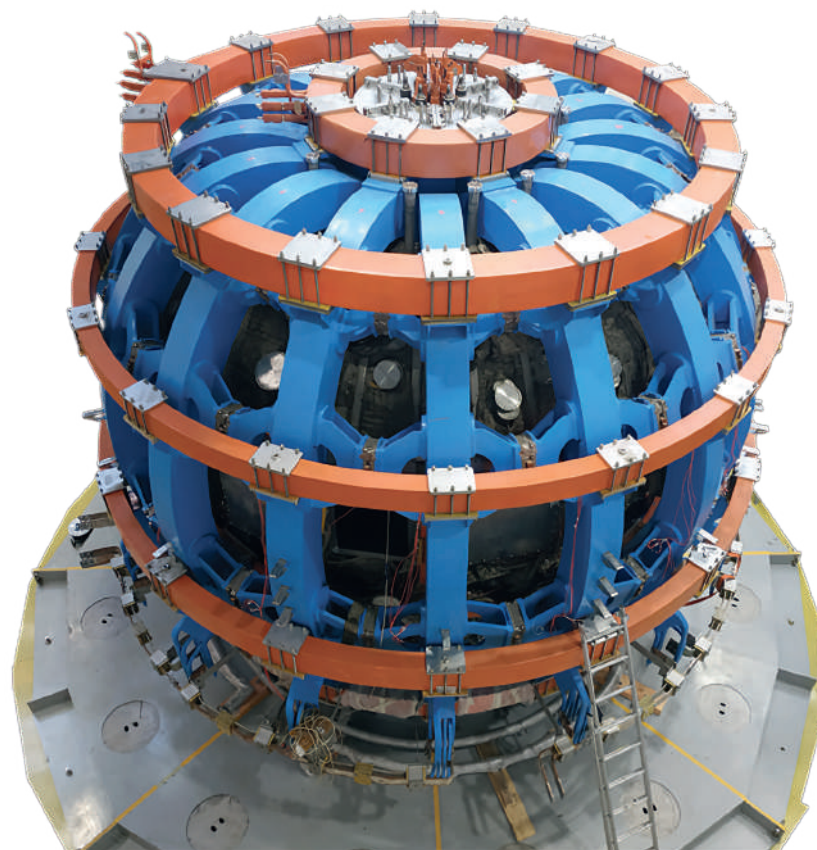
Выпуск памятных монет и государственных знаков почтовой оплаты, посвященных
Году науки и технологий
60 статей в топовых СМИ, 160 участников.





Пуск токамака Т-15МД

Токamak — это экспериментальная установка для получения и исследования управляемого термоядерного синтеза, а также отработки узлов и технологий будущих термоядерных реакторов.



Новые производственные технологии и материалы

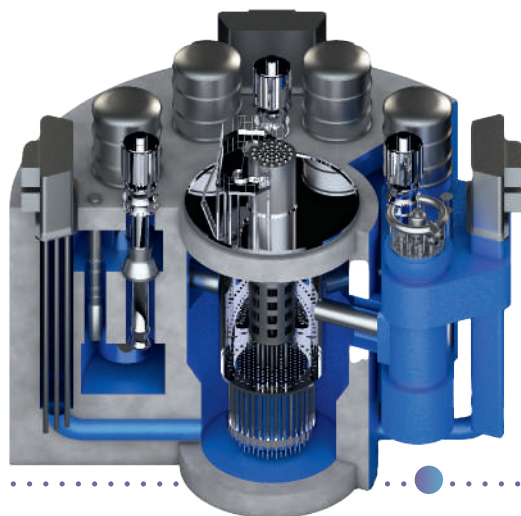


Петербургский международный экономический форум
На стенде Минобрнауки России прошли обсуждения приоритетных направлений реализации Стратегии научно-технологического развития РФ.

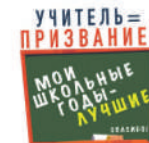
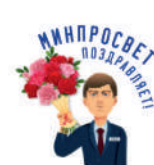
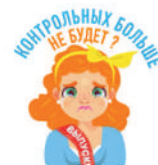
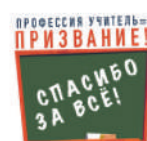
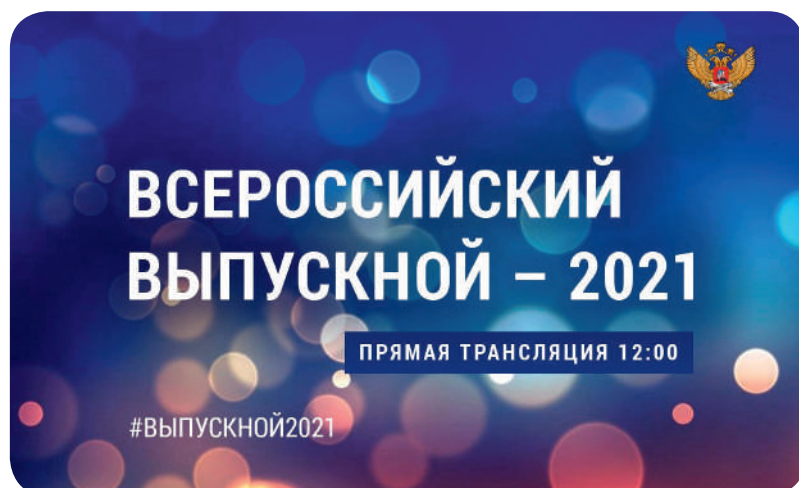


Начало строительства энергоблока с уникальной реакторной установкой БРЕСТ-ОД-300

Это ключевой объект новой технологической платформы ядерной энергетики. Он исключает масштабные аварии на АЭС и укрепляет режим последовательного отказа от обогащения урана для ядерной энергетики.



Всероссийский школьный выпускной с демонстрацией достижений российской науки и технологий
200 статей в топовых СМИ,
20 млн участников.



Связанность территорий и освоение пространства



Презентация достижений российских ученых в рамках мероприятий Международного авиакосмического салона МАКС-2021



Тематические научные смены в летних детских и студенческих лагерях
200 статей в топовых СМИ, 20 млн участников.



**Всероссийский конкурс научно-технологических проектов
«Большие вызовы»**

Масштабное мероприятие для старшеклассников и студентов 1–2-х курсов, которые занимаются научной или исследовательской деятельностью.
70 статей в топовых СМИ, 4 млн участников.



Климат и экология



Начало строительства Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (СКИФ)
ЦКП «СКИФ» будет создан в наукограде Кольцово (Новосибирская область) в рамках национального проекта «Наука». По своим характеристикам новая уникальная научная установка относится к источникам синхротронного излучения последнего поколения 4+ с энергией 3 ГэВ. Не имеет аналогов в мире. На экспериментальных станциях СКИФа будут проводиться инновационные исследования в области физики, химии, геологии, биологии и медицины. 40 статей в топовых СМИ, 200 участников.





Международный железнодорожный салон «PRO//Движение.Экспо»

Мероприятие собрало более 700 предприятий и 2000 специалистов отрасли и позволило взглянуть на технологический процесс железнодорожного машиностроения в контексте перехода к зеленой экономике.



Открытие карбонового полигона в Тюменской области

Полигон открыт по инициативе Минобрнауки России для испытаний технологий контроля углеродного баланса. В 2021 году карбоновые полигоны созданы в Тюменской, Новосибирской, Свердловской, Калининградской областях, Краснодарском крае, Чеченской Республике и на Сахалине.



Генетика и качество жизни

VI Восточный экономический форум

Минобрнауки России впервые представило на форуме профильный стенд, посвященный Году науки и технологий.



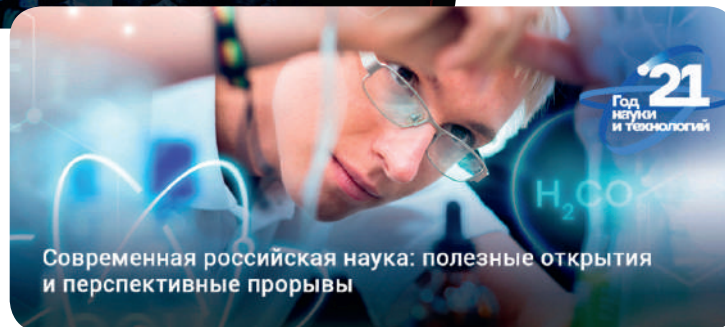
Создание Национального центра физики и математики в Сарове (Нижегородская область)

Центр готов инфраструктурно для учебного процесса лаборатории лазерной нелинейной и адаптивной оптики и других лабораторий, а также для проживания преподавателей и студентов.



«Люди науки» / «Слава российской науки»

Всероссийский открытый урок «Современная российская наука» в День знаний
100 статей в топовых СМИ, 18 млн участников.



Современная российская наука: полезные открытия и перспективные прорывы

Спуск на воду научно-исследовательского судна «Пионер-М»

Судно предназначено для выполнения научно-исследовательских работ в прибрежных районах Черного моря. Его основная задача — комплексный экологический мониторинг и научные исследования прибрежной зоны Черного и Азовского морей. 500 участников, 45 статей в топовых СМИ.



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СУДНО «ПИОНЕР-М» ПРОЕКТА 25700

НАЗНАЧЕНИЕ:

«Пионер-М» — маломерное научно-исследовательское судно катamarанного типа с корпусом, выполненным из композитных материалов. Судно предназначено для выполнения широкого спектра комплексных научно-исследовательских работ в прибрежных районах Черного моря, в том числе океанографических, гидробиологических, гидрохимических, геоморфологических, гидроакустических и водолазных работ. С таким перечнем задач «Пионер-М» может справиться благодаря реализации на судне модульной системы научных лабораторий контейнерного типа, используемых поочередно. Проект предполагает круглогодичную эксплуатацию судна в акваториях Черного и Азовского морей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НИС «ПИОНЕР-М»:

Длина, м - 25,7
Ширина, не более м - 9,04
Осадка не более, м - 1,5
Водоизмещение, т - 114
Скорость максимальная, узл. - 10
Скорость экономичного хода, узл. - 8
Мощность ГД, кВт - 246x2
Мореходность: максимальная высота волны, м - 3,5
Автономность, сут. - 5
Дальность плавания, миль - 500
Количество мест в каютах - 16
Класс судна - специальное, R3-RSN AUT3-ICS



Открытие научно-производственного комплекса по изготовлению рекомбинантных препаратов на базе ФГУП СПбНИИВС ФМБА России

Комплекс будет выпускать порядка 30 млн доз препаратов. 30% технологического оборудования поставлено отечественным производителем.



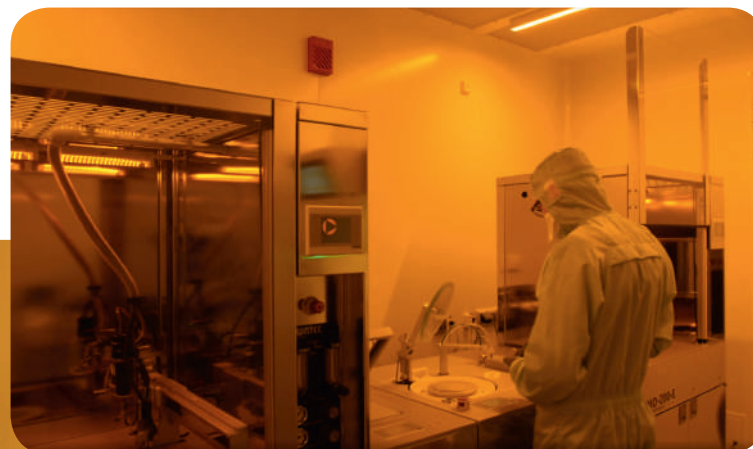
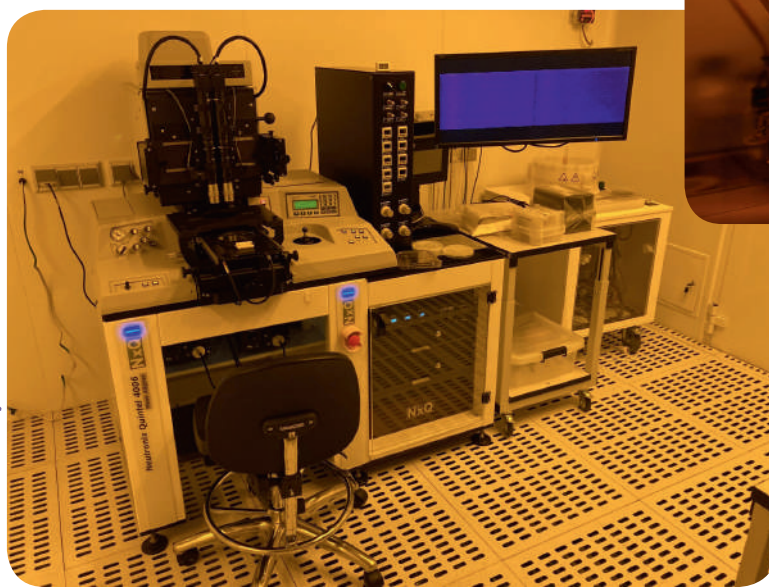


Фестиваль «Техносреда» на ВДНХ

Наши ведущие ученые и научно-технологические компании представили свои новейшие разработки. Фестиваль показал Россию передовой страной, которая запускает в космос спутники, строит атомные электростанции, обладает собственным интернет-поисковиком и обеспечивает 40% транспорта на орбиту Земли. 50 статей в топовых СМИ, 15 тысяч участников.

Открытие Центра технологий и микрофабрикации в составе ФНЦ ФХМ ФМБА России

На площадке возможно как проведение научно-прикладных исследований, так и разработка и создание прототипов и опытных партий медицинских приборов и диагностических систем на основе микрофлюидных и нанотехнологий.



ОКТАБРЬ

Энергетика будущего

Фестиваль науки NAUKA 0+

Фестиваль NAUKA 0+ — одно из основных мероприятий Года науки и технологий, нацеленное на раскрытие и популяризацию его тематических месяцев. Впервые фестиваль прошел в 2006 году по инициативе ректора Московского университета академика Виктора Садовничего. Тогда у фестиваля была единственная площадка — МГУ, сегодня он охватывает свыше 80 регионов страны, более 750 организаций.

Фестиваль науки проводят Минобрнауки России, Правительство Москвы, МГУ им. М.В. Ломоносова при поддержке Российской академии наук. Центральная площадка — Москва, центральные региональные площадки — Иркутск, Красноярск, Новосибирск, Самара и Сочи.



Более **17** млн посетителей (очно и онлайн).

10 000 мероприятий
на 500 площадках в 81 регионе.

Международный форум «Российская энергетическая неделя»

Одна из признанных площадок для обсуждения будущего мировой энергетики.



XXIII Российская агропромышленная выставка «Золотая осень — 2021»

На выставке представлены новейшие технологии сельхозпроизводства, инновационные цифровые решения.



Искусственный интеллект



Ежегодная премия «За верность науке»

Вручается за популяризацию научных достижений. 40 статей в топовых СМИ, 2000 участников.



Программа научных, научно-образовательных и просветительских мероприятий, посвященных 310-летию со дня рождения первого русского ученого-естествоиспытателя М.В. Ломоносова



VII ВСЕРОССИЙСКАЯ
ПРЕМИЯ
ЗА ВЕРНОСТЬ
НАУКЕ

Прием заявок:
16 АПРЕЛЯ – 3 СЕНТЯБРЯ



МИНОБРАЗОВАНИЯ
РОССИИ



Национальный фонд
научных исследований
и инноваций
Министерства
образования
и науки
Российской Федерации



Российская Академия Наук



Национальный исследовательский центр
информационных систем
РАН

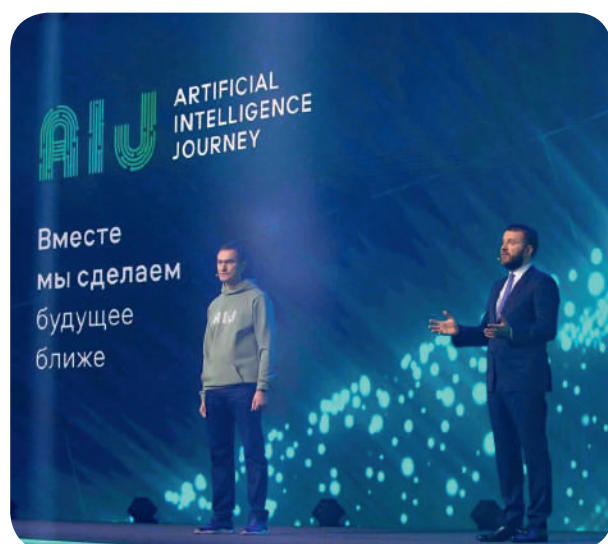


21
лет
РАН



Всероссийский фестиваль, посвященный 100-летию кружкового движения

Цель мероприятия — объединить и пригласить к сотрудничеству кружковцев разных поколений во имя возрождения движения технологических энтузиастов. 3000 участников, 10 статей в топовых СМИ.

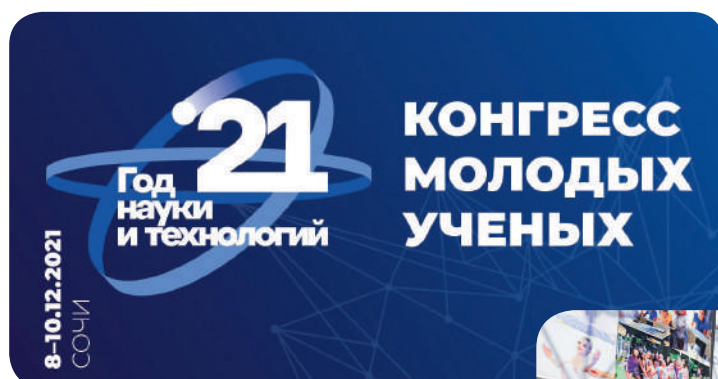


AI Journey

Международная конференция по ИИ и анализу данных. В серии мероприятий участвуют ведущие компании России и мира, лидеры по разработке и применению технологий искусственного интеллекта. В 2021 году конференция собрала более 250 спикеров из 14 стран, 50 вузов и 70 компаний, а трансляции смотрели в более чем 110 странах мира.



Человек, природа, общество и технологии



Конгресс молодых ученых

Направлен на вовлечение лидеров научно-технологического развития в разные формы кооперации, в том числе междисциплинарной, в целях реализации научных проектов и преодоления больших вызовов научно-технологического развития. Организаторами мероприятия выступают Минобрнауки России, Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте РФ по науке и образованию и фонд «Росконгресс».



Акция «На острие науки»

В рамках Года науки и технологий Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию запустил акцию «На острие науки», направленную на вовлечение школьников и их родителей, студентов в научно-исследовательскую сферу, а также формирование представления о профессии современного исследователя.

В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

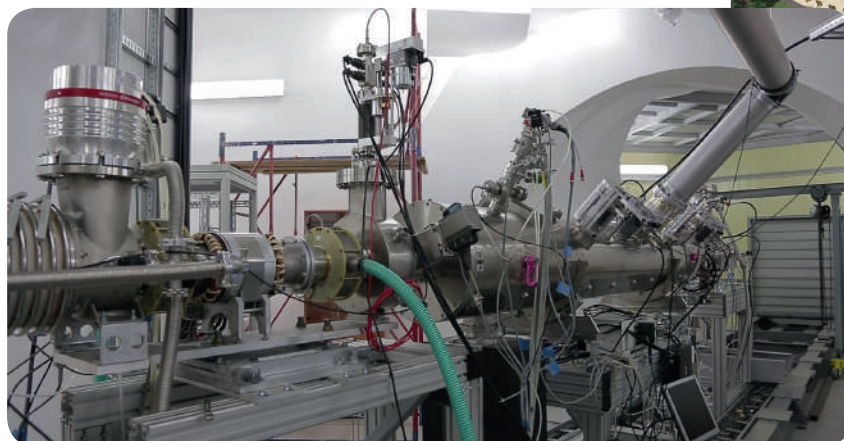


Проект наружной рекламной кампании «Наука рядом»



Первый сеанс полного цикла ускорения на выведенных пучках комплекса NICA

На базе Объединенного института ядерных исследований в Дубне. NICA позволит ученым больше узнать о рождении Вселенной и получить новые данные в области радиобиологии и ядерной медицины.



Запуск научно-образовательной арктической станции «Снежинка»

Круглогодичный и автономный комплекс, создаваемый на базе возобновляемых источников энергии и водородной энергетики, станет научной и образовательной платформой для международной кооперации ученых.



Источники изображений

Обложка
vs148 (3) / Shutterstock
02 kremlin.ru
04 kremlin.ru
05 government.ru
09 rv.ocean.ru
10 Gorodenkoff / Shutterstock
11 iterrf.ru
12 sochisirius.ru
13 minobrnauki.gov.ru; kif.ras.ru; hse.ru
14 Из личного архива Юлии Вырлан; из личного архива Алексея Лащикова
15 Из личного архива Матвея Исупова; letovo.ru; edu.gov.ru; из личного архива Максима Латкина
16 fadm.gov.ru; рдш.ру
17 rsv.ru (2)
18 sfy-conf.ru; из личного архива Ильи Королева
19 АНО «Национальные приоритеты»; festivalnauki.ru
20 festivalnauki.ru; bolshayaperemena.online

21 polymus.ru
22 I.s.kopytov / CC BY-SA 4.0
23 rfbr.ru; msu.ru; eimb.ru; ecooil.kpfu.ru; imemo.ru
26 Maykova Galina / Shutterstock
27 minobrnauki.gov.ru; rscf.ru; urfu.ru; government.ru; mipt.ru; hse.ru
30 iterrf.ru
31 jinr.ru; ocean.ru; nrcki.ru; rosatom.ru
32 pnpi.spb.ru; nica.jinr.ru; kcsni.nrcki.ru; nrcki.ru
33 srf-skif.ru; nrcki.ru
34 uacrussia.ru
35 bitronicslab.com; hoversurf.com; ai.mipt.ru; sk.ru
36 iter.org; Юлия Гуськова
38–39 Kumeiko / Shutterstock
40–41 sputnikvaccine.com

42 gazprom-media.com
43 minzdrav.gov.ru; fmba.gov.ru; Михаил Метцель / ТАСС
44 pixabay.com
45 SergeyBitos / Shutterstock (2)
46 shvabe.com; warat / Shutterstock; evalar.ru; freepik.com
47 bioprinting.ru; DeepMind; exoatlet.ru
48 neurochat.pro (2)
49 pxfuel.com
50 SMC
51 Илья Репин (2); Михаил Нестеров; CC0 (2)
52 ras.ru (2); Gorodenkoff / Shutterstock

53 ras.ru (3); SergeyBitos / Shutterstock
54 ras.ru (3); almazovcentre.ru; PopTika / Shutterstock
55 sk.ru; cardioweb.ru; ras.ru; neurology.ru; freepik.com
56 ras.ru (4); msu.ru
57 vector.nsc.ru; itmo.ru; фцмн.пф; sechenov.ru; freepik.com
58 s-vfu.ru; nmicr.ru; research-biomed.ru; bakulev.ru; fnkc.ru; rsmu.ru; kemcardio.ru
60 cardioqvark.ru; Gorodenkoff / Shutterstock

61 vad.ru; gamaleya.org; MAD.vertise / Shutterstock
62 medicase.pro
63 biocad.ru; skq.one
64–65 roscosmos.ru
66 znanierussia.ru
67 roscosmos.ru
68 sentinels.copernicus.eu; BLKstudio, Jurik Peter / Shutterstock; nike.com
69 srg.iki.rssi.ru (3)
70 Event Horizon Telescope collaboration et al.
71 asc.rssi.ru
72 roscosmos.ru (7)
73 roscosmos.ru (9)
74 CC0 (5)
75 CC0 (6)
76 bioprinting.ru; fpi.gov.ru
77 roscosmos.ru (2)
78 ras.ru (7); msu.ru
79 ras.ru (4); msu.ru (3)
80 roscosmos.ru (2)

81 freepik.com (2)
82 mai.ru; sai.msu.ru; из личного архива Александра Плавина; из личного архива Олега Егорова; из личного архива Бориса Сафонова; iki.rssi.ru; из личного архива Александра Муштыкова
84–85 ivandan / Shutterstock
86 russian.rt.com; пресс-служба ФПИ
87 tsu.ru
88 Phonlamai Photo, Frame Stock Footage / Shutterstock
89 CK Foto / Shutterstock; ksc.krasn.ru
90 Gorodenkoff / Shutterstock
91 Alexander Supertramp / Shutterstock
92 StunningArt / Shutterstock
93 GrandeDuc / Shutterstock
94 CC0

95 CC0 (2); roscosmos.ru
96 niiem-vlad.ru; msu.ru; fpi.gov.ru
97 fpi.gov.ru; msu.ru (2); ras.ru; Академия криптографии РФ
98 freepik.com
99 kremlin.ru; utmn.ru; tsu.ru
100 vka.mil.ru; rqc.ru; ras.ru (3)

101 Circlephoto / Shutterstock
102 metamorworks / Shutterstock
104–105 irkut.com
106 tmk-group.ru; rscf.ru
107 hse.ru; rostec.ru
109 nevodka / Shutterstock
110 uacrussia.ru; irkut.com
112 CC0 (4)
113 Уфимский государственный авиационный университет; sk.ru; scientifcrussia.ru; НИТУ «МИСиС»; СПбГУ
114 ЮУрГУ; CC0
115 kif.ras.ru; itmo.ru; iao.ru; igm.nsc.ru
117 rostec.ru
118 rosatom.ru
119 misis.ru
120 Юлия Гуськова; gazprom.ru

122–123 freepik.com
124 sk.ru; rzd.ru
125 nso.ru
127 glonass-iac.ru
128 roscosmos.ru
129 НПО «Авиационно-космические технологии»; hyperloopptt.com; NASA; pixabay.com
131 ОАО «Газпром нефть»; rosatom.ru; CC0 (2)
132 ras.ru (3); iki.rssi.ru
133 ras.ru; bmstu.ru; mai.ru; ocean.ru; igras.ru
134 gazprom.ru
135 rosatom.ru
136 gazprom-neft.ru
137 Dmitry A. Mottl / CC BY-SA 3.0
138 SRNL / CC BY 2.0
140–141 Avigator Fortuner / Shutterstock

142 minobrnauki.gov.ru; mnr.gov.ru
143 asi.ru
144 freepik.com
145 frimufilms / freepik.com (2); Thomas La Mela, Who is Danny / Shutterstock
146 liuzishan / stock.adobe.com
147 CC0 (4)
148 pixabay.com

149 CC0 (10)
 150 Anna Golitsyna / CC BY-SA; msu.ru; ras.ru (4)
 151 ras.ru (2); msu.ru; rudn.ru; voeikovmgo.ru; meteorf.ru
 152 ras.ru (2); niitn.transneft.ru; rudn.ru; msu.ru (2)
 153 rosatom.ru
 154–155 Alexey Seafarer, Kuskuse, missanzi, Nikolai Denisov, clarst5, Vladislav T. Jirousek / Shutterstock; TOMUWA / freepng.ru; npkytalyk.ru; tauilcla_raleonor / picsart.com; CC0 / cleanpng.com; posibiri.ru
 156–157 Andrey Armyagov / Shutterstock
 158–159 pixnio.com
 160 nrcki.ru

 161 minzdrav.gov.ru; rdif.ru
 162 pixabay.com
 163 ZEISS Microscopy
 164 pixabay.com
 166 Sashkin / Shutterstock; CC0 (2)
 167 IAEA Imagebank; Toni Barros / CC BY-SA 2.0
 169 ras.ru (7); sk.ru; CC0
 170 endocrincentr.ru; med-gen.ru; nrcki.ru; mipt.ru; ФГБНУ ВНИИЦХМ; ras.ru (2)
 171 ras.ru (7); sk.ru
 172 Wirestock Creators / Shutterstock; CC0
 176–177 pixnio.com
 178 msu.ru
 179 rosatom.ru; gazprom-neft.ru
 180 Dmitriy Rybin, Aleksandr Morrisovich, Bohbeh, Gorodenkoff (3), Jelena Zelen, Lucky Business, puhhha, VideoFlow / Shutterstock

 182 phonoteka.org
 183 Felix Krumbholz / H2 MOBILITY; emaze.com
 184 iterrf.ru (3)
 185 iterrf.ru
 186 rosatom.ru (2)
 187 rosenergoatom.ru
 188 aviasalon.com; superox.ru
 189 laplas.mephi.ru; rosatom.ru
 191 CC0 (5)
 192 rosenergoatom.ru; catalysis.ru; nrcki.ru; icp.ac.ru; proryv2020.ru; itp.nsc.ru
 193 ipgg.sbras.ru; ras.ru (4)
 194 media.kpfu.ru
 196–197 Gorodenkoff / Shutterstock
 198 digital.gov.ru
 199 sberbank.ru
 200 metamorworks / Shutterstock

201 government.ru; Miriam Doerr Martin Frommherz / Shutterstock
 202 botkin.ai; Elnur / Shutterstock
 203 NicoElNino / Shutterstock
 204 metamorworks / Shutterstock
 205 EyeFound / Shutterstock; s-innovations.ru; rosatom.ru
 206 kamaz.ru; yandex.ru; sberbank.ru; rzd.ru
 207 mchs.gov.ru; freepik.ru
 208 Antiv / Shutterstock
 209 Blue Planet Studio / Shutterstock
 210 JLStock / Shutterstock
 211 sdecoret / Shutterstock
 212 msu.ru; sochisirius.ru; cemi.rssi.ru; sk.ru (2)
 213 sk.ru; innopolis.university; hse.ru; msu.ru; rosatom.ru
 216–217 metamorworks / Shutterstock
 218 nrcki.ru (2)
 219 rusnano.com; sochisirius.ru; msu.ru
 220 Ase / Shutterstock; CC0

 221 buffaloboy / Shutterstock
 222 asharkyu; KP Arts
 223 hallowhalls / Shutterstock
 224 Corona Borealis Studio, Khakimullin Aleksandr, sdecoret (2), Billion Photos / Shutterstock
 225 Eric Isselee / Shutterstock; spectrum.ieee.org; NETL
 226 nrcki.ru; Alex Mit / Shutterstock; Derek Lovley / SPL
 227 Phonlamai Photo / Shutterstock
 228 Ralf Geithe, AlexLMX, Marko Aliaksandr / Shutterstock
 229 Arturs Budkevics, Mopic / Shutterstock; nrcki.ru
 230 KREML, PopTika / Shutterstock
 231 Trismegist san / Shutterstock
 232 promo-bot.ru (2)
 233 photofriday / Shutterstock
 234 MNStudio / Shutterstock
 235 nrcki.ru (2)
 236 nrcki.ru; ras.ru; rc.nrcki.ru (2); ibbm.unn.ru; ippras.ru; human.bio.msu.ru
 237 rc.nrcki.ru; Николай Малахин; nrcki.ru (2); unn.ru
 238 Из личного архива Амины Айсариновой; из личного архива Павла Колесникова; Frame Stock Footage / Shutterstock
 239 Из личного архива Артема Анисимова; из личного архива Ксении Сигиды

240 Из личного архива Алены Гусевой; из личного архива Дарьи Ошеровской; LuckyStep / Shutterstock

 241 Из личного архива Дмитрия Токаря; из личного архива Яны Лысовой; boonchoke, Rido, sirtravelalot / Shutterstock
 242 Из личного архива Ильи Королева; roscosmos.ru; из личного архива Анны Ушаковой
 243 Из личного архива Егора Васенина; из личного архива Владислава Ларионова; fpi.gov.ru
 244 PopTika / Shutterstock; rosatom.ru
 245 thinkhubstudio / Shutterstock
 246 Из личного архива Егора Васенина; jinr.ru; HQuality / Shutterstock
 247 Михаил Метцель / ТАСС; из личного архива Даниила Копцева; из личного архива Алексея Кортнева
 249 dlnp.jinr.ru
 250 форумтехнопром.пф
 251 dlnp.jinr.ru; годнауки.пф (3)
 252 government.ru
 253 sochisirius.ru (3)
 254 kremlin.ru; roscosmos.ru; годнауки.пф
 255 nso.ru; годнауки.пф
 256 science.gov.ru
 257 rspp.ru
 258 chumakovs.ru (2); лидерыроссии.пф (2)
 259 dlnp.jinr.ru (2); годнауки.пф (3)
 260 roscosmos.ru (3); yandex.ru (4)

 261 годнауки.пф (5)
 262 goznak.ru (4)
 263 nrcki.ru (4)
 264 forumspb.com (2); rosatom.ru (2)
 265 выпускник21.пф (5)
 266 aviasalon.com (2); годнауки.пф (2)
 267 konkurs.sochisirius.ru (4)
 268 srf-skif.ru (4)
 269 railwayexpo.ru (4)
 270 forumvostok.ru (2); DNK ag; годнауки.пф (2)
 271 aoosk.ru (2); spbniivs.ru (3)
 272 technosreda.ru (4); rcpcm.org (2)
 273 festivalnauki.ru (2); rusenergyweek.com (2); russianagroweek.ru
 274 годнауки.пф (3); VLADJ55 / Shutterstock
 275 годнауки.пф (3); ai-journey.ru (2)
 276 годнауки.пф (4)
 277 nica.jinr.ru (2); arctic-mipt.com (2)

Содержание

Президент РФ В.В. Путин о Года науки и технологий	2–3
Приветственные слова сопредседателей Оргкомитета	4–5
Организационный комитет	6–7
Введение	8–39
Март. Новая медицина	40–63
Апрель. Освоение космоса	64–83
Май. Обеспечение безопасности: новые вызовы и угрозы	84–103
Июнь. Новые производственные технологии и материалы	104–121
Июль. Связанность территорий и освоение пространства	122–139
Август. Климат и экология	140–157
Сентябрь. Генетика и качество жизни	158–175
Октябрь. Энергетика будущего	176–195
Ноябрь. Искусственный интеллект	196–215
Декабрь. Человек, природа, общество и технологии	216–237
Взгляд в будущее	238–247
Мероприятия Года науки и технологий	248–249
Карта событий	250–251
Страницы рабочих групп	252–257
События Года науки и технологий в фотографиях	268–277