

КВАНТОВЫЕ И ФОТОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МАРКЕТИНГОВЫЙ ОТЧЁТ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦТТ ИТМО
СЕНТЯБРЬ 2025Г.

АКТУАЛЬНОСТЬ

ПОЧЕМУ КВАНТОВЫЕ И ФОТОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТАНОВЯТСЯ СТРАТЕГИЧЕСКИМ ПРИОРИТЕТОМ

Развитие квантовых и фотонных технологий определяет конкурентоспособность стран в высокотехнологичных секторах. К 2030 году мировой рынок квантовых вычислений может превысить \$50 млрд (~4,7 трлн ₽), а рынок фотоники — \$1 трлн (~95 трлн ₽), демонстрируя двузначные темпы роста (источники: mckinsey, markets&markets, omdia). Для России эта сфера критична не только в научном, но и в экономическом и оборонном отношении.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ РЫНКОВ

КВАНТОВЫЕ СЕНСОРЫ, ФОТОННЫЕ ЧИПЫ, КВАНТОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ

МИРОВЫЕ ВЕНЧУРНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ В КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕВЫСИЛИ \$2,6 МЛРД В 2024

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ

СНИЖЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИМПОРТНЫХ РЕШЕНИЙ В КРИТИЧЕСКИХ СЕКТОРАХ (ЭНЕРГЕТИКА, БЕЗОПАСНОСТЬ, СВЯЗЬ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

КВАНТОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ КАК ОСНОВА «НЕВЗЛАМЫВАЕМЫХ» СИСТЕМ

МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ И ПРОГНОЗЫ

КВАНТОВЫЕ И ФОТОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ГЛОБАЛЬНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ

По прогнозам McKinsey и Markets&Markets, к 2035 году мировой рынок квантовых технологий (вычисления, сенсоры, коммуникации) достигнет 9,2 трлн ₽ (\$97 млрд), из которых на квантовые вычисления придется 2,6–6,8 трлн ₽ (\$28–72 млрд). Рынок фотонных технологий значительно больше: к 2030 году его объем превысит 95 трлн ₽ (\$1 трлн), что делает его одной из базовых платформ для ии, связи и промышленности.



Рост инвестиций:

- Венчурные вливания в квантовые технологии в 2024 году превысили 247 млрд ₽ (\$2,6 млрд).



Сдвиг к гибридным вычислениям:

- Прогноз Gartner — к 2029 году более 70 % крупных компаний будут использовать гибридные платформы (классические + квантовые + фотонные компоненты).



Фармацевтика и материалы:

- Ожидаемая экономия на разработке лекарств и новых материалов до 950 млрд ₽ (\$10 млрд) ежегодно к 2030 году



Фотонные чипы:

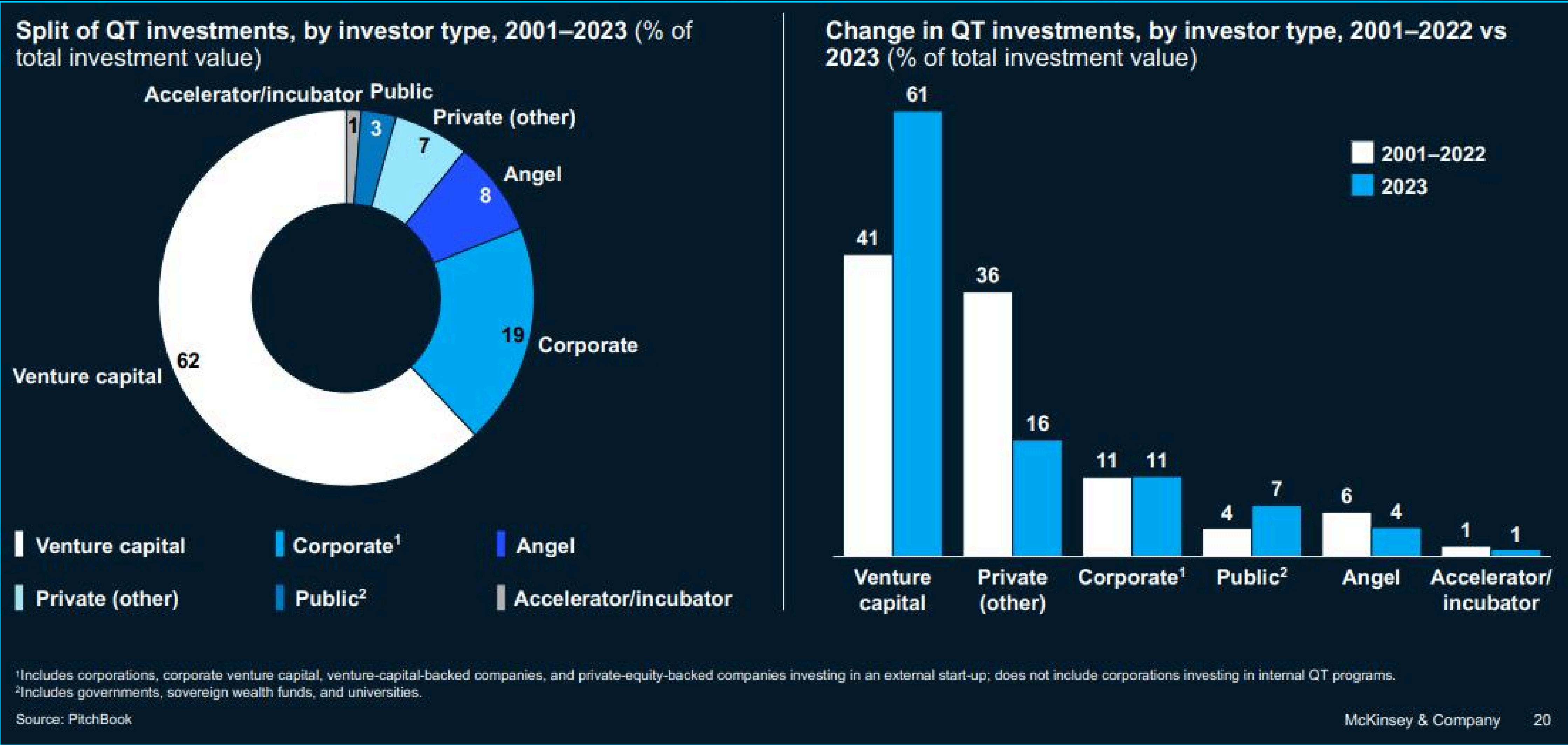
- Рост рынка фотонных интегральных схем до 2,85 трлн ₽ (\$30 млрд) к 2030 году.



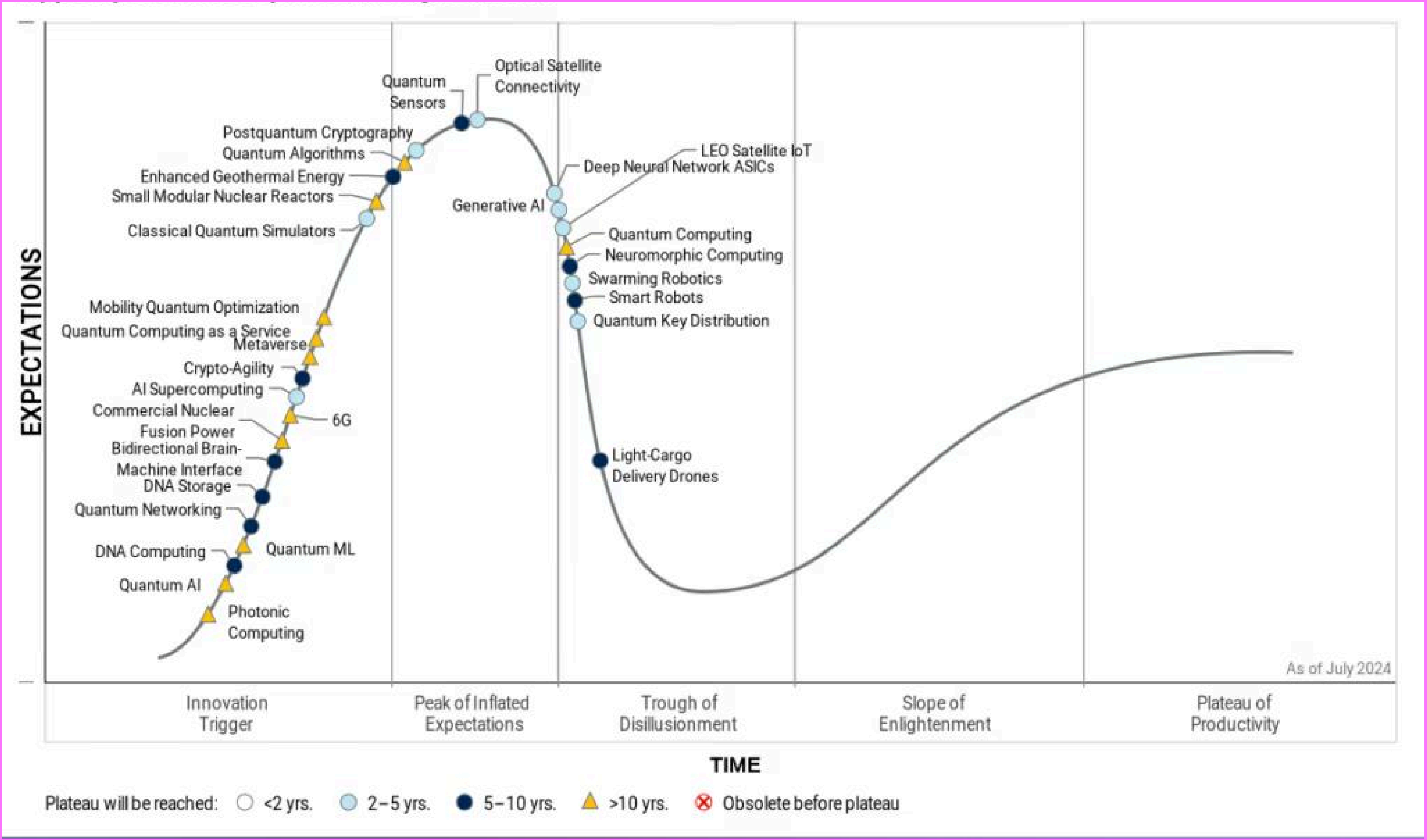
Квантовые коммуникации:

- Китай уже развернул национальную квантовую сеть длиной более 4 600 км, ЕС инвестирует в сеть EuroQCI, Россия развивает проект «Квантовый интернет».

ВЕНЧУРНЫЙ КАПИТАЛ И ЧАСТНЫЙ КАПИТАЛ СОСТАВЛЯЮТ ПОЧТИ 80 %ПРИТОКА КВАНТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



ФОТОННЫЕ И КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В GARTNER HYPE CYCLE ЗА 2024 ГОД



РОССИЯ: КВАНТОВЫЕ И ФОТОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В 2025

ДОСТИЖЕНИЯ, РЕСУРСЫ, ПРИОРИТЕТЫ

ПОЛИТИКА РЫНКА

В 2025 РОССИИ УТВЕРДИЛА НАЦИОНАЛЬНУЮ ДОРОЖНУЮ КАРТУ ПО КВАНТОВЫМ ВЫЧИСЛЕНИЯМ ДО 2030 ГОДА, С БЮДЖЕТОМ **29 МЛРД РУБЛЕЙ**. РОСАТОМ ВЕДЁТ РАБОТЫ ПО ЧЕТЫРЁМ ПЛАТФОРМАМ — ИОНЫ, НЕЙТРАЛЬНЫЕ АТОМЫ, ФОТОНЫ, СВЕРХПРОВОДНИКИ — И СТРАНА УЖЕ ОТНОСИТСЯ К ШЕСТИ ПЕРЕДОВЫМ ГОСУДАРСТВАМ, ИМЕЮЩИМ КВАНТОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛИ ОБЪЁМОМ 50 КУБИТОВ И ВЫШЕ.

КЛЮЧЕВЫЕ РАЗРАБОТКИ

СОЗДАН ПЕРВЫЙ СЕГМЕНТ НАЦИОНАЛЬНОЙ КВАНТОВОЙ СЕТИ СВЯЗИ (МОСКВА – САНКТ-ПЕТЕРБУРГ), ПРОТЯЖЁННОСТЬЮ БОЛЕЕ 700 КМ, В КОТОРОЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КВАНТОВЫХ КЛЮЧЕЙ (QKD).

В 2024–2025 ГОДАХ РЕАЛИЗОВАНЫ ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ «РОСТЕЛЕКОМА» И «РОСАТОМА» ПО ИНТЕГРАЦИИ КВАНТОВЫХ КАНАЛОВ В ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И БАНКОВСКИЕ СЕТИ.

ИТМО, МГУ И РКЦ (РОССИЙСКИЙ КВАНТОВЫЙ ЦЕНТР) РАЗРАБОТАЛИ НОВЫЕ АЛГОРИТМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КВАНТОВОЙ КРИПТОГРАФИИ, ВКЛЮЧАЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ФОТОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ОДИНОЧНЫХ ФОТОНОВ И ДЕТЕКТОРЫ.

ОСНОВНОЙ ФОКУС

ПЕРЕЙТИ ОТ ПРОТОТИПОВ К КОММЕРЧЕСКИМ И ПРИКЛАДНЫМ ПРОДУКТАМ: ЗАДАЧИ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ, СЕНСОРАХ, АЛГОРИТМАХ, ФОТОННЫХ КОМПОНЕНТАХ. РОССИЯ НАМЕРЕНА ОБЕСПЕЧИТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ НА МЕЖДУНАРОДНОЙ АРЕНЕ

ПРОГНОЗ

ПРИ СОХРАНЕНИИ ТЕКУЩЕГО ТЕМПА РАЗВИТИЯ И ФИНАНСИРОВАНИЯ К 2030–31 ГОДАМ ВОЗМОЖНО ДОСТИЖЕНИЕ РЫНКА, ВЫРАЖЕННОГО В РУБЛЯХ, В ДИАПАЗОНЕ НЕСКОЛЬКИХ ТРИЛЛИОНОВ РУБЛЕЙ (ДЛЯ СЕКТОРА КВАНТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФОТОНИКИ ВМЕСТЕ), ПРИ РОСТЕ ЭКСПОРТА И УСИЛЕННОЙ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ.

СРАВНЕНИЕ

МИРОВОЙ РЫНОК

- рынок кремниевой фотоники в 2025 году оценивается в **≈392 млрд ₽ (\$4,13 млрд)**, а совокупный рынок квантовых технологий — в **≈950 млрд ₽ (\$10 млрд)**.
- венчурные инвестиции в квантовые технологии в 2024 году составили **≈247 млрд ₽ (\$2,6 млрд)**.
- глобальный рынок квантовой криптографии и QKD в 2025 году оценивается примерно в **\$3,2 млрд (≈ 256 млрд ₽)**. Прогноз: к 2035 рост до **\$25 млрд (≈ 2 трлн ₽)**
- к 2030 году рынок квантовых технологий вырастет до **≈9,2 трлн ₽ (\$97 млрд)**, рынок фотоники превысит **95 трлн ₽ (\$1 трлн)**.
- Китай — национальная квантовая сеть протяжённостью **4 600 км**, соединяющая Пекин, Шанхай и другие города. Европа — проект EuroQCI, строится общеевропейская инфраструктура квантовых коммуникаций.
США и Канада — развитие «квантового интернета» с поддержкой DARPA и университетов.

РОССИЙСКИЙ РЫНОК

- бюджет «дорожной карты» по квантовым вычислениям — **29 млрд ₽ до 2030 года**
- прямое венчурное финансирование минимально; основное развитие идёт за счёт госпрограмм и крупных госкорпораций (Росатом, РКЦ).
- внутренний рынок пока невелик — около **15–20 млрд ₽**, однако при росте числа пилотов может превысить **150–200 млрд ₽ к 2030 году**
- прогнозируется рост квантового сегмента до сотен миллиардов рублей к 2030–2031 гг.; в фотонике заявлена цель — **90 %** доля отечественных решений к 2030 году.
- лишь пилотные сегменты (Москва–Санкт-Петербург **~700 км**, локальные проекты в Сколково и на объектах Росатома)

СТАТИСТИКА В РФ

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО



- **ОБЩИЙ РОСТ:** В ЯНВАРЕ 2024 ГОДА ОБЪЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА УВЕЛИЧИЛИСЬ НА 4,6% ПО СРАВНЕНИЮ С ЯНВАРЕМ 2023 ГОДА.
- **ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВА:** В ЯНВАРЕ 2024 ГОДА ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВА НАРАСТИЛИ ОБЪЕМЫ ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ НА 7,5% ПО СРАВНЕНИЮ С ЯНВАРЕМ 2023 ГОДА.

ИСТОЧНИК: РОССТАТ

ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



- **РЫНОК КОНТРАКТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОНИКИ:** ПО ИТОГАМ 2023 ГОДА ОБЪЕМ РОССИЙСКОГО РЫНКА КОНТРАКТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОНИКИ СОСТАВИЛ 35 МЛРД РУБЛЕЙ, УВЕЛИЧИВШИСЬ НА 42% ПО СРАВНЕНИЮ С ПРЕДЫДУЩИМ ГОДОМ.

ИСТОЧНИК: АССОЦИАЦИЯ РОССИЙСКИХ РАЗРАБОТЧИКОВ И ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ



- В 2023 ГОДУ 36% РОССИЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ УВЕЛИЧИЛИ ДОЛЮ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, КОМПЛЕКТУЮЩИХ, СЫРЬЯ ИЛИ ТЕХНОЛОГИЙ В СВОЕМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПО СРАВНЕНИЮ С ПРЕДЫДУЩИМ ГОДОМ.

ЛИДЕРАМИ ПО ТЕМПАМ РОСТА ДИНАМИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СТАЛИ:

- ПРЕДПРИЯТИЯ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИЕСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПЬЮТЕРОВ, ЭЛЕКТРОННЫХ И ОПТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ,
- ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,
- ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА И МАТЕРИАЛЫ,
- АВТОТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, ПРИЦЕПЫ И ПОЛУПРИЦЕПЫ,
- КОКС И НЕФТЕПРОДУКТЫ,
- ПРОЧИЕ ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ (МЕДИЦИНСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ИГРЫ И ИГРУШКИ, А ТАКЖЕ СПОРТИВНЫЕ ТОВАРЫ).

ИСТОЧНИК: ИНСТИТУТ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ НИУ ВШЭ

КЛЮЧЕВЫЕ ИГРОКИ РЫНКА

Мировой рынок развивается на стыке национальных стратегий и активности Big Tech. В США и ЕС драйверы - Google, IBM, Microsoft, Amazon, а также стартапы IonQ, PsiQuantum, Xanadu. В Китае ключевую роль играют Alibaba и государственные лаборатории. В России основу экосистемы формируют Росатом и «дорожная карта» по квантовым вычислениям (29 млрд ₽ до 2030 года), а также университеты и научные центры – РКЦ, Сколтех, МГУ, ИТМО, МФТИ. Растут и стартапы: QApp, проекты на базе РКЦ, компании, создающие алгоритмы и фотонные компоненты.



Государство: Росатом, Минобрнауки, национальные программы и дорожные карты.



Корпорации: Яндекс (ИИ и фотоника), Ростелеком (квантовые коммуникации).



Наука и образование: МГУ, ИТМО, Сколтех, МФТИ, Российский квантовый центр.



Стартапы: QApp, спин-оффы РКЦ, новые компании в области фотонных чипов.

СТАТИСТИКА В РФ: КВАНТОВЫЕ И ФОТОННЫЕ КОММУНИКАЦИИ 2025

ОБЪЁМ РЫНКА ОЦЕНИВАЕТСЯ ПРИМЕРНО В **15–20 МЛРД ₽**. ПОТЕНЦИАЛ РОСТА К 2030 ГОДУ — ДО 150–200 МЛРД ₽, ПРИ УСЛОВИИ МАСШТАБИРОВАНИЯ ПИЛОТНЫХ ПРОЕКТОВ И ПЕРЕХОДА К СЕРИЙНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

ИНФРАСТРУКТУРА: ПОСТРОЕН ПЕРВЫЙ СЕГМЕНТ КВАНТОВОЙ ЛИНИИ МОСКВА–САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ПРОТЯЖЁННОСТЬЮ ОКОЛО 700 КМ. РЕАЛИЗУЮТСЯ ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ В СКОЛКОВО И НА ОБЪЕКТАХ РОСАТОМА. В БЛИЖАЙШИЕ 5 ЛЕТ ПЛАНИРУЕТСЯ СОЗДАНИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ ДЛЯ ГОССТРУКТУР И БАНКОВ.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ БАЗА: БОЛЕЕ 15 НАУЧНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В РОССИИ ЗАНИМАЮТСЯ КВАНТОВЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ И ФОТОННЫМИ КОМПОНЕНТАМИ. ВЕДУЩИЕ ЦЕНТРЫ: **ИТМО**, МФТИ (ОПТИЧЕСКИЕ СЕТИ), МГУ (ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ), РКЦ.

КАДРЫ: В ГОД ВЫПУСКАЕТСЯ ОКОЛО **200–250 СПЕЦИАЛИСТОВ** ПО КВАНТОВЫМ И ФОТОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ, ИЗ НИХ ЧАСТЬ РАБОТАЕТ В ОБЛАСТИ КОММУНИКАЦИЙ. ВЕДУТСЯ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ И АСПИРАНТОВ ПО КВАНТОВОЙ КРИПТОГРАФИИ В ИТМО, МФТИ, МГУ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА НАЧАТО ПРОИЗВОДСТВО ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ОДИНОЧНЫХ ФОТОНОВ И СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ДЕТЕКТОРОВ. ОТРАБАТЫВАЕТСЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОТОННЫХ ЧИПОВ ДЛЯ КВАНТОВЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

СРАВНЕНИЕ РОССИИ И МИРА В КВАНТОВЫХ КОММУНИКАЦИЯХ

ОКНО ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОТКРЫТО

ОБЪЕМ РЫНКА

МИРОВОЙ РЫНОК

- 256 млрд ₽
- Китай 4600 км, ЕС EuroQCI, США DARPA-проекты
- ID Quantique, Toshiba, QuantumCTek, BT
- Глобальные сети, 5G/6G интеграция

РОССИЙСКИЙ РЫНОК

- 15–20 млрд ₽
- Москва–СПб 700 км, локальные пилоты
- Росатом, Ростелеком, ИТМО, РКЦ
- Импортозамещение, гос. каналы

ИНФРАСТРУКТУРА

ИГРОКИ

ПРИОРИТЕТЫ

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ РЫНКОВ

СВЯЗЬ СО СРЕДСТВАМИ ПРОИЗВОДСТВА



- РЫНКИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, МЕТАЛЛОВ, ЛЕСА И МАШИНОСТРОЕНИЯ НАПРЯМУЮ СВЯЗАНЫ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ И ТЕХНОЛОГИЯМИ.
- ЭТИ ОТРАСЛИ ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА, ТАКИХ КАК ОБОРУДОВАНИЕ, СТАНКИ, ИНСТРУМЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ.

РАЗВИВАЮЩИЕСЯ РЫНКИ



- ДАННЫЕ РЫНКИ ДЕМОНСТРИРУЮТ УСТОЙЧИВЫЙ РОСТ И ИМЕЮТ ВЫСОКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ.
- НАПРИМЕР, РЫНОК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ АКТИВНО РАЗВИВАЕТСЯ, ЧТО СОЗДАЁТ СПРОС НА НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ.

ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА



- ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭТИХ ОТРАСЛЯХ (НАПРИМЕР, ЦИФРОВИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ) ОТКРЫВАЕТ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ.
- РОСТ СПРОСА НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, ДОБЫЧИ РЕСУРСОВ И ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ.

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ВАЖНОСТЬ



- ЭТИ РЫНКИ ИМЕЮТ СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ, ТАК КАК ОБЕСПЕЧИВАЮТ БАЗОВЫЕ ПОТРЕБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИНФРАСТРУКТУРЫ.
- РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭТИХ ОБЛАСТЯХ СПОСОБСТВУЕТ СНИЖЕНИЮ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИМПОРТА И УКРЕПЛЕНИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

АНАЛИЗ ДАННЫХ РЫНКОВ ПОЗВОЛЯЕТ ВЫЯВИТЬ КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА, ОПРЕДЕЛИТЬ ТОЧКИ РОСТА И РАЗРАБОТАТЬ СТРАТЕГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ.

РЫНОК СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА



РЫНОК ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ИНДУСТРИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, КОТОРАЯ ВКЛЮЧАЕТ РАЗРАБОТКУ И ПРОИЗВОДСТВО СОВРЕМЕННЫХ СТАНКОВ, СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН, ИНСТРУМЕНТОВ, РАЗНООБРАЗНОЙ АППАРАТУРЫ, СЛОЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЛИНИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ И МНОГОЕ ДРУГОЕ.



В 2024 ГОДУ ОТМЕЧАЛСЯ РОСТ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СТАНКОВ. ЗА ПЕРВЫЕ ЧЕТЫРЕ МЕСЯЦА ГОДА ОБЩИЙ ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА СОСТАВИЛ **18,6 ТЫСЯЧИ ЕДИНИЦ**, ЧТО **НА 21,5%** ПРЕВЫШАЕТ ПОКАЗАТЕЛИ ТОГО ЖЕ ПЕРИОДА ПРЕДЫДУЩЕГО ГОДА. СОГЛАСНО ПОДСЧЁТАМ РОССТАТА, ЛИДИРУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЗАНИМАЮТ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ — **3,4 ТЫСЯЧИ ЕДИНИЦ**, ИЛИ **18,4%** ОТ ОБЩЕГО ОБЪЁМА ПРОИЗВОДСТВА.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВАХ ПРОИЗВОДСТВА И НАУЧНОМ ПРИБОРОСТРОЕНИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНОМ ПРИБОРОСТРОЕНИИ

ВЫСОКОТОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

- РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ТАКИХ КАК СПЕКТРОМЕТРЫ, ХРОМАТОГРАФЫ И МИКРОСКОПЫ.

ПРИМЕР: РОССИЙСКИЕ МАСС-СПЕКТРОМЕТРЫ КОМПАНИИ "ЭКРОС-ИНЖИНИРИНГ".

МИНИАТЮРИЗАЦИЯ:

- СОЗДАНИЕ КОМПАКТНЫХ И ПОРТАТИВНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

ПРИМЕР: ПОРТАТИВНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ КОМПАНИИ "ЛЮМЭКС".

ИНТЕГРАЦИЯ IOT:

- РАЗРАБОТКА УМНЫХ ПРИБОРОВ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УДАЛЁННОГО МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ.

ПРИМЕР: СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ПОДДЕРЖКОЙ IOT ОТ КОМПАНИИ "САЙНТИФИК ПРИБОР".

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ:

- ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ:

- ВНЕДРЕНИЕ ERP-СИСТЕМ (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ.

УМНЫЕ ФАБРИКИ (INDUSTRY 4.0):

- АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНТЕГРАЦИЯ IOT В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЛИНИИ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВАХ ПРОИЗВОДСТВА И НАУЧНОМ ПРИБОРОСТРОЕНИИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И АВТОМАТИЗАЦИИ

AI В ПРОЕКТИРОВАНИИ:

- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ И СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА РАЗРАБОТКУ.

ПРИМЕР: ГЕНЕРАТИВНЫЙ ДИЗАЙН В КОНСТРУКТОРСКИХ БЮРО РОСКОСМОСА.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ:

- ВНЕДРЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СЛОЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ.

ПРИМЕР: РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ЛИНИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РОСАТОМА.

ПРОГНОЗНАЯ АНАЛИТИКА:

- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ ОБОРУДОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

ПРИМЕР: СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА ЗАВОДАХ "УРАЛВАГОНЗАВОДА".

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

- РАЗРАБОТКА СТАНКОВ И ПРИБОРОВ С НИЗКИМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ.

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ:

- ВНЕДРЕНИЕ ERP-СИСТЕМ (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ.

УМНЫЕ ФАБРИКИ (INDUSTRY 4.0):

- АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНТЕГРАЦИЯ IOT В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЛИНИИ.

КЛЮЧЕВЫЕ ВЫВОДЫ

ОБЪЕМ РЫНКА И ПРОГНОЗ РОСТА 2025

- В мировой рынок фотоники — ~ 103,9 трлн ₽ (~ \$1,093.96 млрд). Прогноз MarketsandMarkets: рост до ~ 140,8 трлн ₽ к 2030 (~ \$1,481.8 млрд)
- Мировой рынок квантовых технологий (2035 прогноз) ~ 9,22 трлн ₽ (~ \$97 млрд) по McKinsey: из них квантовые вычисления ~ 2,66–6,84 трлн ₽ (~ \$28–72 млрд). (2035 — целевой горизонт McKinsey)
- Россия: официальная «дорожная карта по квантовым вычислениям» утверждена с бюджетом ~29 млрд ₽ на реализацию (до 2030)

ОСНОВНЫЕ СФЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ

- Активно внедряется в фарм и оборонную индустрию, промышленность, космос, криптозащиту, в сферу сенсоров, и метрологии

ПРЕПЯТСТВИЯ

- Кадры и компетенции: для перехода к промышленным продуктам нужны сотни — тысячи инженеров с редкими квалификациями
- Инфраструктура и компоненты: дефицит специализированных компонент и мощностей для крупномасштабного производства.
- Коммерциализация прототипов: большая часть квантовых разработок — на уровне лабораторных прототипов
- Инвестиции и экосистема. венчурный капитал в квант-секторе вырос, но по сравнению с другими технологическими вертикалями остается мал; в РФ значительная доля финансирования — государственная (нечасто крупный частный капитал)

ПРОГРАММЫ ПОДДЕРЖКИ

- Утвержденная «дорожная карта по квантовым вычислениям до 2030» с общим бюджетом ~29 млрд ₽ (Росатом — ответственный оператор проекта). Это финансирование включает создание прототипов, облачной платформы и подготовку кадров

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

- Прямые инвестиции и R&D: венчур в квантовые технологии в 2024 ~ 247 млрд ₽ (~ \$2.6 млрд)
- McKinsey считает, что суммарная годовая выручка по трем квант-пилонам (computing, communications, sensing) может составить до ~9,22 трлн ₽ (~ \$97 млрд) к 2035; это открывает нишу для сервисов, устройств и экспорта
- Глобальный фотонический рынок уже сейчас — сотни миллиардов долларов; по MarketsandMarkets 2025 ~ \$1,093.96 млрд (~ 103,9 трлн ₽), что делает фотонику ключевой платформой для инфраструктуры связи и дата-центров

ИСТОЧНИКИ: MARKETSANDMARKETS, MCKINSEY, АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РФ, МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ, МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, НИУ ВШЭ

МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ РЫНКА КВАНТОВЫХ И ФОТОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Установки роботов в 2025: > 1 трлн.руб.

Из них квантовые коммуникации (QKD):
≈ 256 млрд ₹

Прогноз к 2035: > 2 трлн ₹

Рынок фотоники 2025: ≈ 120 трлн ₹, CAGR ~7 %

Рынок квантовых технологий CAGR: 15–20 %

Прогноз развития внутреннего рынка к 2030:
150–200 млрд ₹

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ

Рынок движется в сторону массового внедрения систем распределения квантовых ключей (QKD) как основы защищённых коммуникаций. и переход от пилотов к масштабным сетям.

Развиваются фотонные чипы и интеграция квантовых каналов с 5G/6G, формируя основу будущего квантового интернета. В России приоритет — импортозамещение компонентов (источники фотонов, детекторы, модули), что обеспечивает технологическую независимость.

ГЛАВНЫЕ ДРАЙВЕРЫ

- Рост киберугроз и угроза взлома классической криптографии квантовыми компьютерами
- Спрос на защищённые каналы связи для госструктур, банков и критической инфраструктуры
- Развитие цифровой экономики и переход к 6G/квантовому интернету

ГЕОГРАФИЯ РАЗВИТИЯ

Китай — лидер: национальная квантовая сеть связи протяжённостью 4 600 км

Европа — проект EuroQCI: создание общеевропейской квантовой коммуникационной инфраструктуры

США/Канада — проекты DARPA, квантовый интернет (университеты + корпорации)

Россия — пилотные линии (Москва–СПб 700 км), развитие инфраструктуры через Росатом, Ростелеком, РКЦ



**ЦЕНТР ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ
УНИВЕРСИТЕТА ИТМО**

tt@itmo.ru