



## Топ-10 цифровых технологий в России и мире

Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ определил с помощью инструментов анализа больших данных ключевые направления развития технологий, которые формируют глобальную и национальную повестки цифровой трансформации экономики и общественной жизни.

Цифровые технологии являются важнейшим экономическим ресурсом: позволяют бизнесу и государству извлекать максимальную ценность, формируют базу для обоснованных решений. Такой подход становится центральным в рамках Национального проекта «Экономика данных», который продолжит завершающийся в 2024 г. нацпроект «Цифровая экономика». В каких направлениях могут развиваться на новом витке тенденции цифровой трансформации, заложенные ранее (см. [«Топ-15 цифровых технологий по итогам 2020 года»](#)), авторы исследования рассматривают с помощью системы анализа больших данных iFORA.

**Справочно:** Система интеллектуального анализа больших данных iFORA разработана ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с применением передовых технологий искусственного интеллекта и включает более 800 млн документов (научные публикации, патенты, нормативная правовая база, рыночная аналитика, отраслевые медиа, материалы международных организаций, вакансии и другие виды источников). В 2020 г. iFORA отмечена в журнале *Nature* в качестве эффективного инструмента поддержки принятия решений в интересах бизнеса и органов власти. ОЭСР относит систему к успешным инициативам в области цифровизации науки.

При всем многообразии используемых в разных странах цифровых инструментов и направлений технологического развития, в целом их общая палитра узнаваема почти во всех уголках мира. В частности, для России актуальны шесть из десяти наиболее значимых на глобальном уровне цифровых технологий. Если же топовые решения сопоставить в привязке к магистральным технологическим направлениям (кластерам), становится заметно, что приоритеты их развития и практического применения выстроены по-разному. К таким кластерам в данном обзоре отнесены: искусственный интеллект (ИИ), киберфизические технологии, цифровая инфраструктура, цифровые финансы и индустрия 4.0 (табл. 1).

Таблица 1. Топ-10 цифровых технологий в России и мире

Мир				Россия		
Индекс значимости	Технология	Направление	Ранг	Направление	Технология	Индекс значимости
1	Нейронные сети		1		БПЛА	1
0.75	БПЛА		2		Цифровые активы	0.63
0.40	Аддитивное производство		3		Интернет вещей	0.32
0.34	Цифровые активы		4		Блокчейн	0.30
0.15	Смарт-контракты		5		Кибербезопасность	0.29
0.13	Обработка изображений		6		Нейронные сети	0.28
0.09	Интернет вещей		7		Виртуальная реальность	0.16
0.07	Кибербезопасность		8		Облачные технологии	0.13
0.03	Распознавание лиц		9		Распознавание лиц	0.01
0.01	Обработка естественного языка		10		Цифровые двойники	0.01

### Технологические кластеры:

ИИ



Киберфизические технологии



Цифровая инфраструктура



Цифровые финансы



Индустрия 4.0



Рассчитано на основе массива из более 25 млн документов на русском и английском языках, опубликованных в 2018–2023 гг., в число которых вошли научные статьи, патенты, документы отраслевой рыночной аналитики и профессиональных СМИ. Индекс значимости технологии показывает ее относительную встречаемость в массиве анализируемых документов, где 1 соответствует максимальному числу упоминаний. При расчете учитываются частота встречаемости термина и его векторная центральность, которая отражает степень его связи с другими технологиями. Одинаковым цветом выделены технологии, вошедшие в топ-10 в мировой, и в российской повестках.

Если в глобальной повестке доминирует кластер цифровых решений на основе ИИ, то в российской – все больший вес приобретают прорывные разработки на стыке физического и виртуального миров, а также решения в сегменте цифровой инфраструктуры.

### Кластер «Искусственный интеллект»

Лидирующую позицию в мировой повестке и шестую – в российской занимают **нейронные сети**. Использование этого сквозного метода создания ИИ-решений ускоряет развитие алгоритмов и позволяет адаптировать другие прорывные технологии к практическим отраслевым задачам. Так, в финансовой и бизнес-среде в целом нейросети могут применяться для прогнозирования рыночных трендов и оценки инвестиционных рисков, в промышленности – моделирования объектов и оптимизации производственных процессов, в медицине – диагностики заболеваний и разработки индивидуальных планов лечения, в образовании – персонализации обучения.

В приложении к текстовым данным ИИ формирует широкий пласт инструментов на основе **обработки естественного языка** (№10 в мире). К ним относятся, например, персональные ассистенты и чат-боты с генеративным ИИ для оптимизации бизнес-процессов и поддержки принятия решений. В последние два года в этой сфере произошел прорыв после появления больших языковых моделей и быстрого распространения базирующихся на них сервисов (GPTSearch, Perplexity, GigaChat, YandexGPT и др.).

Алгоритмы компьютерного зрения и глубокого обучения революционизируют способы **обработки изображений** (№6 в мире). Все более востребованы методы анализа графических данных и видео, в частности решения для **распознавания лиц** (№9 в России и мире), используемые как для решения задач бизнеса (например, идентификации сотрудников, клиентов), так и в государственном управлении (один из базовых элементов умного города и систем безопасности). Подобные технологии активно интегрируют в пользовательские сервисы: например, «оплата улыбкой» на основе биометрической идентификации лица позволяет оплачивать покупки одним взглядом.

### Кластер «Киберфизические технологии»

Реальный и виртуальный миры все плотнее сближаются: умные устройства собирают и обрабатывают огромные массивы данных, позволяя людям и физическим объектам быстрее реагировать на внешние изменения и принимать более взвешенные решения. Появляются умные города, интеллектуальные производства, автономный транспорт и др.

Интерес к беспилотным технологиям, включая **беспилотные летательные аппараты** (№2 в мире, №1 в России), возрастает по мере увеличения доступности таких решений. Относительно низкая стоимость обслуживания, высокие скорость и маневренность делают их привлекательными для использования в целом ряде отраслей – от картографии (где они применяются, например, для диагностики объектов) до сельского хозяйства (востребованы для мониторинга состояния почвы, определения площади посевов, аэрофотосъемки и обработки всходов) и др.

Ярким примером встраивания цифровых технологий в физический мир является **интернет вещей** (№7 в мире, №3 в России). Соединение управляющих элементов и датчиков контроля в единую сеть позволяет анализировать данные в реальном времени, оптимизировать производственные процессы и распределение энергии, автоматизировать работу общественного транспорта и систем безопасности, контролировать качество продукции и многое другое. Еще теснее взаимодействовать с виртуальной средой становится возможным благодаря технологиям **виртуальной реальности** (№7 в России).

### Кластер «Цифровая инфраструктура»

Для бесперебойной работы всего множества уже доступных цифровых приложений нужна устойчивая и высокопроизводительная ИТ-инфраструктура (системы хранения и обработки данных, облачные платформы, сетевое оборудование и др.). Важнейший ее элемент – технологии **кибербезопасности** (№8 в мире, №5 в России). Они играют ключевую роль в защите конфиденциальной информации, обеспечивая надежность цифровых инструментов.

Решения на базе **облачных сервисов** (№8 в России) обеспечивают быстрое масштабирование бизнеса в ответ на растущие спрос и нагрузку, упрощают работу с клиентами благодаря гибкости и скорости настроек облака. На их основе также разрабатывается широкий спектр приложений для индивидуальных пользователей.

### Кластер «Цифровые финансы»

На стыке технологических инноваций и функциональных задач бизнеса формируются отраслевые сегменты, например технологии создания и управления **цифровыми активами** (криптовалютой, токенами, сертификатами и правами на интеллектуальную собственность, др.) (№4 в мире, №2 в России). Одним из значимых событий российского финансового рынка стал запуск пилотного проекта по введению виртуальной валюты – цифрового рубля. Согласно заявлениям Центрального банка РФ, запуск широкого использования новой формы нацвалюты запланирован на лето 2025 г.

В цифровых финансах важную роль также играют **смарт-контракты** (№5 в мире), обеспечивающие прозрачность и гибкость финансовых операций, и технологии **блокчейна** (№4 в России), которые позволяют безопасно управлять криптовалютами и повышают доверие к децентрализованным системам. Уже сейчас есть успешные примеры внедрения цифровых финансовых технологий, где договор о предоставлении банковской гарантии заменен смарт-контрактом на блокчейн-платформе.

#### Кластер «Индустрия 4.0»

На фоне цифрового бума в сфере услуг и финансовых сервисов фокус цифровой трансформации все больше смещается в сторону реального сектора, в т. ч. промышленности. Именно в этой области можно ожидать значимого роста производительности. При помощи **аддитивных технологий** или 3D-печати (№3 в мире) можно выпускать изделия с высокой точностью и малым количеством отходов, добиваться массовой кастомизации (когда продукт или его часть могут быть адаптированы под индивидуальные потребности каждого клиента), ускорять создание прототипов и их вывод на рынок. В комплексе с **цифровыми двойниками** (№10 в России) такие технологические решения открывают новые возможности для проектирования, производства и обслуживания продуктов и систем: цифровой двойник применяется для разработки виртуальной модели изделия и симуляции ее параметров (прочности, аэродинамики и др.), а дальше на ее основе может быть создан прототип с использованием 3D-печати.

#### Резюме:

Представленный топ-10 цифровых технологий в России отвечает приоритетам принятой в 2024 г. Стратегии научно-технологического развития, в числе которых – создание решений и передовых методов производства высокотехнологичной продукции. Они же будут способствовать формированию к 2030 г. цифровых платформ во всех ключевых отраслях экономики и социальной сферы.



**Источники:** расчеты на основе системы интеллектуального анализа больших данных iFORA (правообладатель – ИСИЭЗ НИУ ВШЭ); результаты проекта «Экспертно-аналитическое сопровождение государственной политики по развитию отрасли робототехники и станкоинструментальной промышленности» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ в 2024 г.

■ Материал подготовили **А. С. Пиекалнитс, С. Г. Приворотская, Т. А. Серова**

*Данный материал НИУ ВШЭ может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны НИУ ВШЭ (обращаться [issek@hse.ru](mailto:issek@hse.ru)). Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ ([issek.hse.ru](http://issek.hse.ru)), а также на авторов материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.*

© НИУ ВШЭ, 2024