



Институт статистических
исследований и экономики знаний

приоритет2030⁺
лидерами становятся



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

ИКТ-сектор

Тренды • события • цифры

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

№ 1 • 2024

ЯНВАРЬ–МАЙ 2024



Россия

1. Программное обеспечение и ИТ-услуги

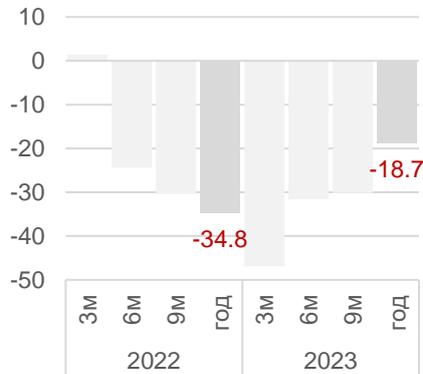
1.1. Общая характеристика сегмента

За прошедшие два года импорт программного обеспечения и ИТ-услуг, включая SaaS,кратно сократился, а для многих бизнес-заказчиков полностью сошел на нет. Но в силу специфики ПО как нематериального актива сохраняется возможность его использования еще в течение нескольких лет (хотя и без обновлений, официальной техподдержки и с возросшими рисками удаленного отключения). Компании стремятся поддерживать работоспособность локально развернутых иностранных ИТ-систем как можно дольше. Однако тренд импортозамещения необратим: идет активное внедрение зрелых отечественных решений (в том числе созданных на базе open source), особенно в госсекторе, и параллельно инвестируются средства в разработку сложных продуктов (включая ERP, PLM).

1.2. Динамика основных показателей

За два года действия санкционных ограничений официальный импорт ПО и ИТ-услуг в Россию упал почти в 2 раза – с 5,2 млрд долл. в 2021 г. до 2,7 млрд долл. в 2023 г. (рис. 1). Одновременно объем реализации продуктов собственной разработки и услуг российской ИТ-отрасли рос рекордными темпами: если по итогам 2023 г. прирост составил +30,3%, то в январе – апреле 2024 г. динамика ускорилась до +55,9% к аналогичному периоду 2023 г. (рис. 2).

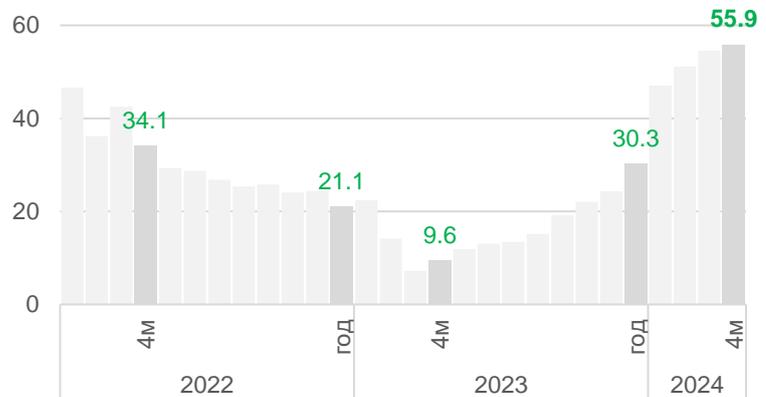
Рис. 1. Динамика импорта ПО и ИТ-услуг*, прирост к соответствующему периоду предыдущего года, проценты



* Учитывались данные по статье «Компьютерные услуги» статистики внешней торговли услугами (в долл. США), формируемой Банком России.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Банка России.

Рис. 2. Динамика реализации собственных продуктов и услуг ИТ-отрасли*, прирост к соответствующему периоду предыдущего года, проценты



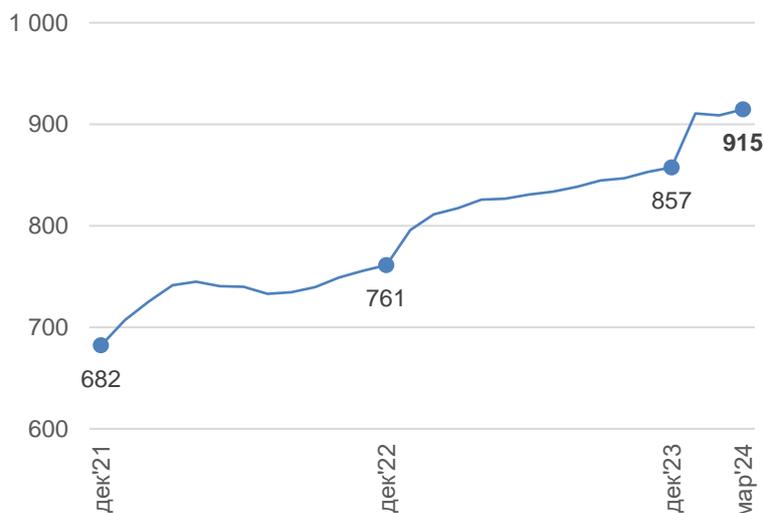
* Показатель «Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами». Рассчитан по видам деятельности 62.0 (разработка ПО) и 63.1 (обработка данных) ОКВЭД2, крупным и средним организациям в текущих ценах.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата (ЕМИСС).

Численность работников в ИТ-отрасли также непрерывно увеличивалась в течение всего 2023 г. и в начале 2024 г., достигнув 915 тыс. чел. к марту 2024 г. (рис. 3).

Резко положительная динамика ИТ-отрасли на фоне сжатия импорта объясняется тем, что, хотя новые закупки и работы по внедрению иностранных ИТ-решений были практически остановлены, параллельно возросла потребность в поддержке работоспособности, развитии и сопровождении уже действующих ИТ-систем на базе зарубежного ПО.

Рис. 3. Среднесписочная численность работников ИТ-отрасли по месяцам*, тыс. чел.



* Рассчитано по видам деятельности 62.0 (разработка ПО) и 63.1 (обработка данных) ОКВЭД2, полному кругу организаций.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата (ЕМИСС).

Вырос масштаб заказной разработки кастомизированных решений под задачи, для которых теперь нет доступных готовых продуктов или обновлений от вендора. Кроме того, рост ИТ-отрасли в сегментах B2B и B2G обеспечивался за счет кратного увеличения продаж тиражного отечественного ПО, перехода на российские облачные сервисы (SaaS, IaaS), а в сегменте B2C – расширения аудитории российских онлайн-платформ.

1.3. Ключевые события, инвестпроекты и госполитика

Новая национальная цель: в рамках Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309¹ утверждена национальная цель цифровой трансформации до 2030 г. с перспективой до 2036 г. (пункт 1 «ж»), в том числе соответствующие целевые показатели: обеспечение в 2025–2030 гг. темпа роста инвестиций в отечественные ИТ-решения вдвое выше темпа роста ВВП (пункт 8 «г»), переход к 2030 г. не менее 80% российских организаций ключевых отраслей экономики на использование базового и прикладного российского ПО в системах, обеспечивающих основные производственные и управленческие процессы (пункт 8 «д») (среди госкомпаний – 95% (пункт 8 «е»)).

Продление налоговых льгот для ИТ-компаний: на текущий момент действует нулевая ставка налога на прибыль для ИТ-компаний, установленная с 2022 г., срок действия которой истекает 31 декабря 2024 г. В рамках законопроекта о совершенствовании налоговой системы, внесенного Правительством Российской Федерации в Государственную Думу, предусмотрено продление льготы с установлением ставки 5% до 2030 г.²

Налоговые льготы при закупке отечественного ПО: в упомянутый законопроект планируется внести поправки, предусматривающие возможность применения налога на прибыль, повышающего коэффициента 2 в отношении расходов на приобретение и внедрение отечественного ПО и отечественных программно-аппаратных комплексов, входящих в реестры. Соответствующее поручение дано Минфину России по итогам совещания у вице-преьера Д. Ю. Григоренко в конце мая 2024 г.³

Усиление санкций в ИТ: 12 июня 2024 г. США объявили очередной пакет санкций в сфере ИТ, который предполагает запрет на предоставление любому лицу в России услуг ИТ-консалтинга и проектирования, облачных сервисов и поддержки ПО для управления предприятием, проектирования и производства (например, ERP, CRM, CAD, PLM, BIM). Запрет вступает в силу 12 сентября 2024 г.⁴ Ранее аналогичный запрет ввел Европейский союз в 8-м (октябрь 2022 г.) и 12-м (декабрь 2023 г.) пакетах санкций.

Крупные проекты импортозамещения ПО:

- начат переход ПАО «Россети» с SAP на 1С в ряде бизнес-процессов⁵;
- завершена значимая часть работ по переходу информационной системы АО «Россельхозбанк» с СУБД Oracle и продуктов IBM на отечественные разработки (включая Postgres Pro, Astra Linux)⁶;
- ГК «Росатом» полностью заменила иностранное ПО на российское на принадлежащих ей значимых объектах критической информационной инфраструктуры атомной отрасли⁷.

Реструктуризация Яндекса: 5 февраля 2024 г. Яндекс выпустил официальный пресс-релиз о намерении разделить бизнес на российский и международный. Нидерландская Yandex N.V. продала бизнес Яндекса за 475 млрд руб. консорциуму частных инвесторов во главе с менеджерами Яндекса. Новой головной компанией группы стало российское юрлицо МКПАО «Яндекс». Корпоративная реструктуризация шла в течение января – мая 2024 г., причем в мае Yandex N.V. закрыла первый этап сделки, продав около 68% акций МКПАО «Яндекс» и перестав быть ее основным акционером (в июле ожидается продажа оставшейся доли акций)⁸.

2. ИКТ-оборудование и микроэлектроника

2.1. Общая характеристика сегмента

Несмотря на внешние ограничения, российским потребителям удалось наладить поставки ключевых видов ИКТ-оборудования, компонентов и микроэлектроники. Это либо параллельный импорт продукции крупнейших вендоров, либо закупки у альтернативных азиатских поставщиков второго и третьего эшелонов. Во многих случаях новые схемы поставок сопряжены с существенным удорожанием из-за усложнения логистических цепочек и роста числа посредников. Одновременно с этим российские компании (зачастую бывшие дистрибьюторы и интеграторы иностранных решений) реализуют инвестпроекты по созданию производств в России ИКТ-оборудования (на сегодняшний день в большинстве случаев – на основе импортной компонентной базы с относительно невысокой добавленной стоимостью).

2.2. Динамика основных показателей

Оборот оптовой торговли ИКТ-оборудованием, по которому можно косвенно оценить насыщенность внутреннего рынка и объемы соответствующего ИКТ-импорта (в рублевом выражении), по итогам санкционного 2022 г. практически не изменился (-2,2%), а в 2023 г. вырос на 15,9%. В январе – апреле 2024 г. рост оборота оптовых дистрибьюторов ИКТ составил уже +39,4% к соответствующему периоду 2023 г. (рис. 4). Схожую динамику демонстрируют объемы инвестиций российских организаций в ИКТ-оборудование (в текущих ценах): +5,8% в 2022 г., +23,8% в 2023 г. и уже +42,3% в 1 кв. 2024 г.

С учетом удорожания импорта даже в долларовом выражении, а также роста курса доллара (особенно в 3 кв. 2023 г.) такая динамика, вероятнее всего, говорит о некотором снижении реальных объемов продаж ИКТ-оборудования в 2022–2023 гг. и об определенном восстановлении рынка и цепочек поставок в начале 2024 г.

За 2022–2023 гг. кратно увеличились объемы инвестиций в создание отечественных производств ИКТ-оборудования и электроники. Результатом этого стало заметное увеличение объема реализации компьютерного оборудования и иной вычислительной техники (в 3 раза за два года в текущих ценах), а также микроэлектроники (более чем в 1,5 раза по итогам 2023 г. в текущих ценах). Что касается коммуникационного оборудования, то наращивание инвестиций пока не дало такого же эффекта в виде роста выпуска.

Рис. 4. Динамика оборота оптовой торговли ИКТ-оборудованием*, прирост к соответствующему периоду предыдущего года, проценты



* Рассчитано по виду деятельности 45.6 (торговля оптовая ИКТ-оборудованием) ОКВЭД2, крупным и средним организациям в текущих ценах.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата (ЕМИСС).

Табл. 1. Инвестиции в основной капитал* и объем реализации собственных продуктов и услуг** в сегменте производства ИКТ-оборудования и электроники, млрд руб.

Код по ОКВЭД2	Наименование	Инвестиции в основной капитал			Реализация собственных продуктов и услуг		
		2021	2022	2023	2021	2022	2023
26.1	Производство элементов электронной аппаратуры и печатных схем (плат)	26	20 (-23,6%)	54 (2,7 п.)	161	164 (+2,1%)	254 (+54,6%)
26.2	Производство компьютеров и периферийного оборудования	7	13 (1,8 п.)	18 (+34,4%)	82	194 (2,4 п.)	291 (+50,3%)
26.3	Производство коммуникационного оборудования	12	9 (-20,2%)	21 (2,2 п.)	409	307 (-24,9%)	316 (+2,9%)

* Рассчитано по крупным и средним организациям в текущих ценах.

** Показатель «Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами». Рассчитан по крупным и средним организациям в текущих ценах.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата (ЕМИСС; до 2022 г. – с уточнениями ГМЦ Росстата).

2.3. Ключевые события, инвестпроекты и госполитика

Крупные инвестпроекты развития производств ИКТ-оборудования:

- ведущий российский производитель микроэлектроники завод «Микрон» в марте запустил новую линию сборки микросхем в пластиковых корпусах (на 18 млн изделий ежегодно) и дополнительную линию сборки чип-модулей для банковских карт «Мир» (в результате чего мощности увеличены в 2 раза – с 28 млн до 56 млн штук в год). Инвестиции составили 1,35 млрд руб., из них 1,08 млрд руб. – в виде льготного займа Фонда развития промышленности⁹;
- российский холдинг GS Group в мае сообщил о запуске производства техники и электроники по модели ODM (Original Design Manufacturer). В отличие от модели OEM (Original Equipment Manufacturer), следуя которой производитель просто выпускает продукцию в соответствии с техдокументацией, предоставленной заказчиком, модель ODM подразумевает намного более полный цикл производства. За последние пять лет инвестиции составили около 1,1 млрд руб.¹⁰;
- российский производитель электроники Fplus запустил сборочную площадку в Подмосковье, общий объем инвестиций превысил 1 млрд рублей. Предполагается, что компания сможет производить до 500 тыс. устройств в год. Площадка оснащена современными сборочными линиями и системой контроля качества на уровне А-брендов. По состоянию на февраль 2024 г. там собирают ноутбуки, серверы и принтеры. В перспективе на сборку поставят планшеты, системы хранения данных, коммутаторы, моноблоки, смартфоны. Предприятие рассчитано на обеспечение поверхностного монтажа разработанных компанией плат, а также поддержание полного цикла сборки продукции, прошивку ПО, тестирование устройств, упаковку и комплектование заказов¹¹.

3. Телекоммуникации

3.1. Общая характеристика сегмента

Телеком-операторы испытывают сложности со ввозом оборудования, особенно базовых станций, поэтому темпы развития и обновления телеком-инфраструктуры замедлились по сравнению с уровнем до 2022 г. При этом продолжается рост интернет-трафика

и, соответственно, нагрузок на сети связи. В планах создания линейки отечественных базовых станций фокус сместился с перспективного стандарта 5G на решение более актуальной сегодня задачи восполнения потребности в оборудовании для действующих сетей 4G (LTE).

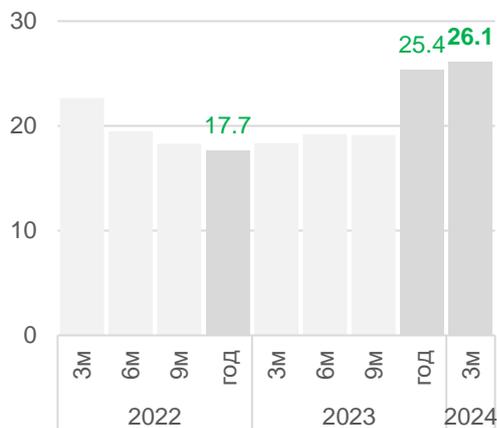
3.2. Динамика основных показателей

В 1 кв. 2024 г. ускорился рост объема интернет-трафика (+26,1% к 1 кв. 2023 г., рис. 5), причем основной вклад в динамику продолжил вносить фиксированный широкополосный доступ (+30,5%), в то время как трафик мобильного интернета рос медленнее (+14,2%).

Объем реализации услуг в сегменте телекоммуникаций за январь – апрель 2024 г. увеличился на 9,2% по сравнению с аналогичным периодом 2023 г. (рис. 6), что в целом соответствует трендам последних лет и незначительно превосходит динамику роста цен в экономике (в апреле 2024 г. индекс потребительских цен вырос на 7,8% к апрелю 2023 г.).

Инвестиционные вложения операторов фиксированной и мобильной связи имеют разнонаправленную динамику. Ограничения на импорт оборудования для фиксированного ШПД, вероятно, оказались относительно мягче, поэтому небольшой спад инвестиций в этом сегменте по итогам 2022 г. (-4,6% в текущих ценах) полностью компенсировался ростом в 2023 г. (+29,5%). Даже с учетом удорожания импортного телеком-оборудования динамика в реальном выражении (по индексу физического объема) в 2023 г. оказалась положительной (+8,3%). В то же время операторы мобильной связи, столкнувшиеся с запретом на импорт базовых станций от привычных ключевых вендоров (Ericsson, Nokia, Huawei), два года подряд вынужденно снижают объемы инвестиционных вложений.

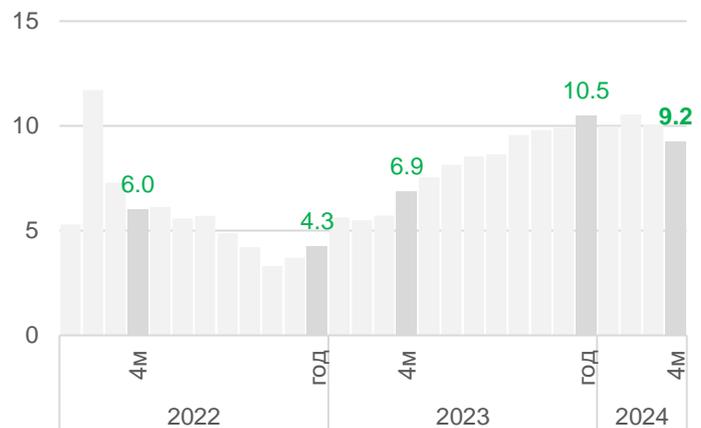
Рис. 5. Динамика интернет-трафика*, прирост к соответствующему периоду предыдущего года, проценты



* Учитывая мобильный и фиксированный доступ к интернету.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Минцифры России (ЕМИСС).

Рис. 6. Динамика реализации услуг отрасли телекоммуникаций*, прирост к соответствующему периоду предыдущего года, проценты



* Показатель «Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами». Рассчитан по виду деятельности 61 (телекоммуникации) ОКВЭД2, крупным и средним организациям в текущих ценах.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата (ЕМИСС).

Ограничения развития сетей связи сказываются на показателях качества интернета: несмотря на наращивание средней скорости мобильного и фиксированного доступа, Россия продолжает терять позиции в соответствующем рейтинге стран, переместившись с 94-го места в декабре 2021 г. (до санкций) на 105-е в мае 2024 г. по медианной скорости мобильного интернета (25,5 Мбит/с при среднемировой 52,5 Мбит/с), и с 48-го на 64-е – по медианной скорости фиксированного интернета¹² (87,7 Мбит/с при среднемировой 93,7 Мбит/с).

Табл. 2. Инвестиции в основной капитал в сегменте телекоммуникаций

Код по ОКВЭД2	Наименование	Инвестиции в основной капитал (прирост к предыдущему году), млрд руб.*			Индекс физического объема инвестиций к предыдущему году
		2021	2022	2023	2023
61.1	Деятельность в области связи на базе проводных технологий (фиксированная связь)	320	305 (-4,6%)	395 (+29,5%)	108,3%
61.2	Деятельность в области связи на базе беспроводных технологий (мобильная связь)	245	168 (-31,5%)	163 (-2,9%)	88,8%

* Рассчитано по крупным и средним организациям в текущих ценах, «чистым» видам деятельности.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата (ЕМИСС; до 2022 г. – с уточнениями ГМЦ Росстата).

3.3. Ключевые события, инвестпроекты и госполитика

Выделение частот для 5G: в конце января 2024 г. Правительство РФ утвердило диапазон частот, на которых будут работать сети 5G в России. Речь идет о полосе 4,4–4,99 ГГц, хотя «золотым диапазоном», используемым в мире, является 3,4–3,8 ГГц. Развитие сетей на частотах 4,4–4,99 ГГц сопряжено с более высокими затратами; кроме того, абонентских терминалов, поддерживающих 4,4–4,99 ГГц, меньше, чем устройств с поддержкой диапазона 3,5–3,8 ГГц¹³.

Тестирование отечественных базовых станций:

- в конце мая 2024 г. Yadro (входит в «ИКС Холдинг») представила образец базовой станции LTE/5G операторского класса, созданный с использованием российской электронной компонентной базы. Ведутся лабораторные тесты с операторами, которые заключили с вендором форвардные контракты; до конца 2024 г. планируются полевые испытания образцов оборудования, а в 2025 г. – серийное производство;
- в конце мая 2024 г. представлен рабочий прототип базовой станции стандарта GSM/LTE, созданный компанией «Булат» (в структуре «Ростелекома»). Это полностью российская разработка с точки зрения и радиочасти, и ПО. Завершается процесс тестирования образцов в лаборатории Tele2. ПО для базовой станции компании было включено в Реестр российского ПО. Кроме того, компания выпустила первую опытную партию базовых станций 2G/4G на производстве в России¹⁴;
- «Ирtea» (входит в структуру МТС), которая создает оборудование с открытой архитектурой OpenRAN, в 2024 г. планирует выпустить 1 тыс. базовых станций для стандартов 4G и 5G на собственной площадке¹⁵.

Зарубежные страны

1. Продолжение массивных инвестиций в технологические цепочки в области микроэлектроники

Согласно представленному в мае 2024 г. отчету Ассоциации полупроводниковой промышленности (SIA) и BCG, инвестиции в полупроводниковую промышленность в США, стимулируемые Законом о чипах (CHIPS and Science Act, принят в 2022 г.), составили почти 450 млрд долл. В период с 2024 по 2032 гг. США обеспечат более четверти (28%) мировых капитальных расходов, что оценивается в 646 млрд долл. и уступает только соответствующим расходам Тайваня¹⁶.

Государственные стимулы дают странам преимущество в гонке за изменением глобальных цепочек поставок и поощряют мировых производителей к расширению за пределами своих стран. Так, тайваньская TSMC – крупнейший производитель чипов – в апреле объявила

о планах построить в США к 2030 г. три завода по производству чипов и увеличить инвестиции в США до 65 млрд долл.¹⁷ В Японии TSMC открыла первый завод в феврале и планирует до конца года построить второе предприятие с суммарными инвестициями в 20 млрд долл. Субсидии японских властей на строительство предприятий TSMC достигнут 8 млрд долл.¹⁸

На фоне эскалации напряженности в отношениях с США правительство КНР не прекращает прилагать усилия по созданию собственной полупроводниковой промышленности. Власти Китая 24 мая 2024 г. учредили крупнейший в истории страны государственный инвестиционный фонд с капиталом в 47,5 млрд долл. для поддержки развития местной полупроводниковой промышленности¹⁹.

В силу растущей потребности в полупроводниках о значительных инвестициях в эту сферу заявляют и другие страны. Так, Южная Корея в мае выделила рекордные 19 млрд долл. на развитие своего сектора чипов. Пакет стимулов включает финансовую поддержку инвестиций и налоговые льготы²⁰. Индия через пять лет хочет стать мировым лидером по производству микросхем: сегодня на рассмотрении правительства страны находятся соответствующие предложения от инвесторов на общую сумму 21 млрд долл. Малайзия объявила о планах построить крупнейший в Юго-Восточной Азии парк разработки интегральных схем и предложить стимулы (включая налоговые льготы, субсидии и освобождение от уплаты визовых сборов), чтобы привлечь глобальные технологические компании и инвесторов. Власти Саудовской Аравии создали Национальный центр полупроводников (National Semiconductor Hub) для развития так называемых fabless-компаний, которые разрабатывают и продают полупроводники, но не имеют собственных производственных мощностей. Цель состоит в том, чтобы привлечь в королевство 50 компаний к 2030 г.²¹

2. Гонка крупнейших корпораций в сфере ИИ

Гонка в секторе искусственного интеллекта ускоряется, поскольку крупнейшие компании и многообещающие стартапы делают большие шаги в этой сфере – от Intel, бросившей вызов NVIDIA с новым чипом и открытой системой, до Microsoft, объявившей о создании центра ИИ в Лондоне, и OpenAI, открывающей офис в Токио и запускающей пользовательскую японскую модель GPT-4. Чтобы еще больше расширить свои возможности и захватить рынок искусственного интеллекта, Microsoft и OpenAI намереваются в ближайшие шесть лет создать центр обработки данных, который будет включать в себя суперкомпьютер Stargate AI с миллионами специализированных серверных чипов для поддержки ИИ от OpenAI. Проект может стоить до 100 млрд долл. и станет самым крупным из запланированных к реализации²².

Значительный объем инвестиций не смущает конкурентов: генеральный директор Google DeepMind Демис Хассабис заявил, что Google со временем потратит на искусственный интеллект более 100 млрд долл.

Microsoft, чтобы конкурировать с передовыми моделями от Google, Anthropic и OpenAI, в этом году приступила к обучению собственной масштабной модели ИИ под названием MAI-1, которая будет иметь 500 млрд параметров (для сравнения: GPT-4 от OpenAI – около 1 трлн параметров)²³.

В свою очередь, Anthropic, основанная бывшими сотрудниками OpenAI, совершила революционный прорыв в области ИИ, выпустив в марте 2024 г. новое поколение моделей Claude 3. Они знаменуют собой значительный шаг вперед по сравнению с предшественниками и конкурентами, включая OpenAI и Google.

3. Масштабные проекты создания вычислительных мощностей, в том числе в Азии и Африке

Стремительное развитие технологий ИИ и генеративных сервисов формирует беспрецедентный спрос на высококачественные мощности центров обработки данных. Новой ареной глобального соперничества становятся страны Африки и Азии, которые имеют высокую плотность

населения, демонстрирующего высокую онлайн-активность. Китайские компании, в том числе Huawei, вложили значительные средства в Африку, создавая ЦОД, интернет-сервисы, системы видеонаблюдения и интеллектуальные электросети. В мае Microsoft и ведущая компания ОАЭ в области искусственного интеллекта G42 объявили о строительстве геотермального ЦОД в Кении стоимостью 1 млрд долл., что является начальным этапом многолетнего плана по резкому увеличению мощностей облачных вычислений в Восточной Африке. Комплекс ЦОД сможет обеспечить облачные вычисления в близлежащих странах, таких как Уганда, Руанда и Танзания.

Microsoft также расширяет экспансию в страны Азии. С этой целью компания инвестирует средства в расширение облачных сервисов и услуг ИИ в Малайзии (2,2 млрд долл. в течение следующих четырех лет), Индонезии (1,7 млрд долл.), а также откроет свой первый азиатский ЦОД в Таиланде²⁴.

В свою очередь, Amazon, доля которой на рынке облачных услуг примерно в 2 раза больше доли Microsoft, стремится сохранить свой контроль и планирует потратить почти 150 млрд долл. в ближайшие 15 лет на создание и развитие центров обработки данных по всему миру. Компания планирует расширить существующие ЦОД в северной Вирджинии и Орегоне, а также выйти на новые территории, включая Саудовскую Аравию и Малайзию²⁵.

4. США VS Китай: продолжение противостояния в сфере передовых цифровых технологий

Администрация президента США Джо Байдена в марте пересмотрела правила, направленные на то, чтобы затруднить Китаю доступ к американским чипам ИИ и оборудованию для производства чипов. Новые правила, которые занимают 166 страниц, разъясняют, в частности, что ограничения на поставки чипов в Китай распространяются и содержащие их ноутбуки. Министерство торговли, которое осуществляет надзор за экспортным контролем, заявило, что планирует продолжать обновлять свои ограничения на поставки технологий в КНР.

Китай выразил решительное несогласие с пересмотренными правилами США, заявив, что это дестабилизирует международный рынок полупроводников и навредит сотрудничеству между предприятиями.

За последние два года США лишили КНР возможности покупать передовые чипы у Nvidia Corp., а также оборудование для соответствующего производства у ASML Holding NV и Applied Materials Inc. Китай отреагировал на это увеличением инвестиций в менее продвинутые мощности по производству чипов. В настоящее время КНР формирует сеть производящих микросхемы компаний вокруг своего национального лидера Huawei. Созданный в мае 2024 г. государственный инвестиционный фонд Big Fund III с капиталом в 47,5 млрд долл. поможет обеспечить финансирование этих проектов.

Предстоит еще многое сделать, прежде чем Китай сможет полностью полагаться на местных поставщиков на многих этапах производства чипов. За последнее десятилетие страна уже вложила около 150 млрд долл. субсидий в свою индустрию чипов. Пока же китайской индустрии микросхем далеко до технологического фронта. Даже если Huawei и SMIC в конечном итоге преуспеют в производстве чипов 5-нм, они все равно будут отставать от южнокорейского технологического гиганта Samsung и тайваньского завода TSMC, которые начали массовое производство чипов 3-нм еще в 2022 г.

Одновременно США призывают союзников, включая Нидерланды, Германию, Южную Корею и Японию, еще больше ужесточить ограничения в отношении Китая, а также ведут переговоры со странами, которые с КНР сотрудничают. Результатом таких переговоров стало заключение в апреле 2024 г. при посредничестве администрации Байдена необычной сделки Microsoft с ведущей компанией ОАЭ в области ИИ G42 о прекращении любой совместной деятельности последней с Китаем (включая Huawei) в обмен на инвестиции Microsoft в объеме 1,5 млрд долл. и американские технологии²⁶.

5. Развитие регулирования ИИ

Совет 27 стран-членов ЕС 21 мая 2024 г. принял всеобъемлющий свод правил по ИИ. Он, в частности, регулирует использование биометрии и новых систем искусственного интеллекта, таких как ChatGPT. Например, проведение правительствами биометрических наблюдений в общественных местах в режиме реального времени документ ограничивает действиями случае совершения определенных преступлений, предотвращением террористических атак и поиском людей, подозреваемых в наиболее тяжких преступлениях.

Закон налагает строгие обязательства по обеспечению прозрачности систем ИИ с высоким уровнем риска, в то время как такие требования к моделям ИИ общего назначения смягчены. К системам высокого риска отнесены автономные транспортные средства, медицинские устройства, а также системы, применяемые при оказании финансовых услуг и в образовании, где есть вероятность предвзятости искусственного интеллекта.

Новые правила вступят в силу в 2026 г., но запреты на использование ИИ в социальном скоринге, превентивной полиции и нецелевом извлечении изображений лиц из интернета или записей с камер видеонаблюдения вступят в силу через шесть месяцев. Обязательства в отношении моделей ИИ общего назначения будут применяться через 12 месяцев, а правила для систем ИИ, встроенных в регулируемые продукты, – через 36 месяцев.

Штрафы за нарушения варьируют, начиная с 7,5 млн евро (8,2 млн долл.), или 1,5% от оборота до 35 млн евро, или 7% от мирового оборота (в зависимости от типа нарушения).

Закон ЕС об искусственном интеллекте является более всеобъемлющим, чем подход США, предполагающий добровольное соблюдение, и подход Китая, направленный на поддержание социальной стабильности и государственного контроля²⁷.

6. Развертывание 5G и развитие 6G

На конгрессе MWC-24 в Барселоне в феврале 2024 г. одним из главных трендов стали коммерческие сети 5G Advanced. Продвигает это направление Huawei, объявившая, что 2024 г. будет первым годом их запуска. На MWC Huawei продемонстрировала полный спектр продуктов и решений 5.5G, F5.5G и Net5.5G для различных сценариев. Компания уже помогла операторам начать коммерческую проверку и тестирование 5.5G на скорости 10 Гбит/с в более чем 20 городах по всему миру, включая Ближний Восток и Европу²⁸. В Китае три основных оператора начали развертывание сетей 5.5G в крупных городах, а China Mobile стала первым в мире оператором, объявившим об ограниченном запуске 5G Advanced.

Согласно отчету GSMA Intelligence²⁹, в январе 2024 г. 47 операторов предлагали коммерческие услуги на основе стандарта 5G Standalone (SA) и более половины операторов ожидали развертывания 5G Advanced в течение года после утверждения стандартов.

Что касается 6G, то в марте 2024 г. на встречах 3GPP в Маастрихте был определен график стандартизации 6G. Начало разработки международного технического стандарта 6G организацией 3GPP планируется примерно к 2025 г. Согласно прогнозам, коммерциализация 6G ожидается около 2030 г.

В феврале Финляндия, Австралия, Великобритания, Япония, Канада, Республика Корея, Франция, Швеция, Чехия и США согласовали основные принципы развития сетей мобильной связи шестого поколения. Это происходит на фоне нарастания соперничества с Китаем, который является лидером по числу патентов на сети 6G и планирует запустить первую из них уже к 2030 г.

Источники информации

- ¹ Указ о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года // Сайт Президента России. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения 19.05.2024).
- ² Законопроект № 639663-8 «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части совершенствования налоговой системы)» // Система обеспечения законодательной деятельности. URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/639663-8> (дата обращения 16.06.2024).
- ³ Заказчики российского ПО смогут учитывать расходы на его закупку с коэффициентом 2 // Интерфакс. URL: <https://www.interfax.ru/spief2024/965801> (дата обращения 16.06.2024).
- ⁴ Department of the Treasury Washington, D.C. Determination Pursuant to Section 1(a)(ii) of Executive Order 14071. Prohibition on Certain Information Technology and Software Services URL: <https://ofac.treasury.gov/media/932951/download?inline> (дата обращения 16.06.2024).
- ⁵ Информационные технологии в Россетях // TAdviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информационные_технологии_в_Россетях#.2A.C2.AB.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B5.D1.82.D0.B8.C2.BB_.D1.80.D0.B5.D1.88.D0.B8.D0.BB.D0.B8_.D1.83.D1.81.D0.BA.D0.BE.D1.80.D0.B8.D1.82.D1.8C_.D0.BE.D1.82.D0.BA.D0.B0.D0.B7_.D0.BE.D1.82_SAP_.D0.B8_.D0.BF.D1.80.D0.B8.D0.B2.D0.BB_.D0.B5.D0.BA.D0.BB.D0.B8_.C2.AB1.D0.A1.C2.BB_.D0.BA_.D0.B8.D0.BC.D0.BF.D0.BE.D1.80.D1.82.D0.BE.D0.B7.D0.B0.D0.BC.D0.B5.D1.89.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8E (дата обращения 16.06.2024).
- ⁶ Цифровизация в Россельхозбанке // TAdviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация_в_Россельхозбанке#.2A_.D0.9A.D0.B0.D0.BA_.D0.BF.D0.B5.D1.80.D0.B5.D0.BD.D0.B5.D1.81.D1.82.D0.B8_300_.D0.A2.D0.B1.D0.B0.D0.B9.D1.82_.D0.B4.D0.B0.D0.BD_.D0.BD.D1.8B.D1.85_.D1.81_.D1.80.D0.B5.D1.88.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B9_IBM_.D0.B8_Oracle_.D0.BD.D0.B0_.D1.80.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B9.D1.81.D0.BA.D0.B8.D0.B5_.D0.9E.D0.BF.D1.8B.D1.82_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B5.D0.BB.D1.8C.D1.85.D0.BE.D0.B7.D0.B1.D0.B0.D0.BD.D0.BA.D0.B0 (дата обращения 16.06.2024).
- ⁷ Цифровизация Росатома // TAdviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация_Росатома#.C2.AB.D0.A0.D0.BE.D1.81.D0.B0.D1.82.D0.BE.D0.BC.C2.BB_.D0.BF.D0.BE.D0.BB.D0.BD.D0.BE.D1.81.D1.82.D1.8C.D1.8E_.D0.B7.D0.B0.D0.BC.D0.B5.D0.BD_.D0.B8.D0.BB_.D0.B8.D0.BD.D0.BE.D1.81.D1.82.D1.80.D0.B0.D0.BD.D0.BD.D0.BE.D0.B5_.D0.9F.D0.9E_.D0.BD.D0.B0_.D1.80.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B9.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.B5_.D0.B2_.D0.BA.D1.80.D0.B8.D1.82.D0.B8.D1.87.D0.B5.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.B9_.D0.B8.D0.BD.D1.84.D1.80.D0.B0.D1.81.D1.82.D1.80.D1.83.D0.BA.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B5 (дата обращения 16.06.2024).
- ⁸ Корпоративная реструктуризация // Яндекс URL: <https://ir.yandex.ru/restructuring/releases> (дата обращения 16.06.2024).
- ⁹ Микрон запустил 2 сборочные линии при поддержке ФРП // Микрон. URL: <https://mikron.ru/company/press-center/news/8814/> (дата обращения 16.06.2024).
- ¹⁰ Китай больше не нужен. В России появилось производство техники полного цикла «по азиатским ценам» // CNews. URL: https://importfree.cnews.ru/news/top/2024-05-13_kitaj_bolshe_ne_nuzhenv_rossii?ysclid=lxk76u7nk942138766 (дата обращения 16.06.2024).
- ¹¹ Fplus. Ф-Плюс оборудование и разработки // TAdviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%Fplus_%28%D0%A4-%D0%9F%D0%BB%D1%8E%D1%81_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B8_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%29_%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%B5_F%2B_tech?ysclid=lxk9k0jj_a0780107748 (дата обращения 16.06.2024).
- ¹² Speedtest Global Index. Median Country Speeds May 2024 // Ookla. URL: <https://www.speedtest.net/global-index> (дата обращения 18.06.2024).
- ¹³ Частоты для 5G в России // TAdviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Частоты_для_5G_в_России#.D0.9F.D1.80.D0.B0.D0.B2.D0.B8.D1.82.D0.B5.D0.BB.D1.8C.D1.81.D1.82.D0.B2.D0.BE_.D1.83.D1.82.D0.B2.D0.B5.D1.80.D0.B4.D0.B8.D0.BB.D0.BE_.D0.B4.D0.B8.D0.B0.D0.BF.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.BD_.D1.87.D0.B0.D1.81.D1.82.D0.BE.D1.82.2C_.D0.BD.D0.B0_.D0.BA.D0.BE.D1.82.D0.BE.D1.80.D1.8B.D1.85_.D0.B1.D1.83.D0.B4.D1.83.D1.82_.D1.80.D0.B0.D0.B1.D0.BE.D1.82.D0.B0.D1.82.D1.8C_5G-.D1.81.D0.B5.D1.82.D0.B8_.D0.B2_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B8_.284.2C4.E2.80.934.2C99_.D0.93.D0.93.D1.86.29 (дата обращения 16.06.2024).
- ¹⁴ Yadro и «Булат» показали свои базовые станции на ЦИПР-2024 // Telecomdaily. URL: <https://telecomdaily.ru/news/2024/05/23/yadro-i-bulat-pokazali-svoi-bazovye-stancii-na-cipr-2024> (дата обращения 16.06.2024).
- ¹⁵ «Дочка» МТС начнет выпуск базовых станций на собственной площадке // Telecomdaily. URL: <https://telecomdaily.ru/news/2024/04/18/dochka-mts-nachnet-vypusk-sobstvennyh-bazovyh-stanciy-na-sobstvennoy-ploshchadke> (дата обращения 16.06.2024).
- ¹⁶ Emerging Resilience in the Semiconductor Supply Chain // Boston Consulting Group (BCG). Semiconductor Industry Association (SIA). URL: https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2024/05/Report_Emerging-Resilience-in-the-Semiconductor-Supply-Chain.pdf (дата обращения 16.06.2024).

- ¹⁷ TSMC's American Chipmaking Plans Grow \$25bn More Ambitious // Economist.
URL: <https://www.economist.com/business/2024/04/11/tsmcs-american-chipmaking-plans-grow-25bn-more-ambitious?ysclid=lxj55n61hq66493183> (дата обращения 16.06.2024).
- ¹⁸ TSMC's Second Japan Plant Advances Tokyo Ambitions on Chip Supply // Nikkei Asia.
URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/TSMC-s-second-Japan-plant-advances-Tokyo-ambitions-on-chip-supply> (дата обращения 16.06.2024).
- ¹⁹ China Creates \$47.5 Billion Chip Fund to Back Nation's Firms // Bloomberg.
URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-05-27/china-creates-47-5-billion-chip-fund-to-fuel-self-resilience> (дата обращения 16.06.2024).
- ²⁰ South Korea Sets Aside Record \$19 Billion to Fuel Chipmaking // Bloomberg.
URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-05-23/south-korea-sets-aside-record-19-billion-to-boost-chip-industry?srnd=technology-yr> (дата обращения 16.06.2024).
- ²¹ Saudi Arabia's Chip Design Ambitions Take Shape with New Hub // Bloomberg.
URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-06-05/saudi-arabia-s-chip-design-ambitions-take-shape-with-new-hub> (дата обращения 16.06.2024).
- ²² Microsoft and OpenAI Plot \$100 Billion Stargate AI Supercomputer // The Information.
URL: <https://www.theinformation.com/articles/microsoft-and-openai-plot-100-billion-stargate-ai-supercomputer> (дата обращения 16.06.2024).
- ²³ Meet MAI-1: Microsoft Readies New AI Model to Compete with Google, OpenAI // Theinformation.
URL: <https://www.theinformation.com/articles/meet-mai-1-microsoft-readies-new-ai-model-to-compete-with-google-openai> (дата обращения 16.06.2024).
- ²⁴ Microsoft to Invest \$2.2 Bln in Cloud and AI Services in Malaysia // Reuters.
URL: <https://www.reuters.com/technology/microsoft-invest-22-bln-malaysias-digital-transformation-2024-05-02/> (дата обращения 16.06.2024).
- ²⁵ Amazon Bets \$150 Billion on Data Centers Required for AI Boom // Bloomberg.
URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-03-28/amazon-bets-150-billion-on-data-centers-required-for-ai-boom> (дата обращения 16.06.2024).
- ²⁶ Microsoft Invests \$1.5 Billion in UAE's G42 in Pivot from China // Bloomberg.
URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-04-16/microsoft-invests-1-5-billion-in-uae-s-g42-will-get-board-seat> (дата обращения 16.06.2024).
- ²⁷ Europe Sets Benchmark for Rest of the World with Landmark AI Laws // Reuters.
URL: <https://www.reuters.com/world/europe/eu-countries-back-landmark-artificial-intelligence-rules-2024-05-21/> (дата обращения 16.06.2024).
- ²⁸ Huawei Advances Intelligence as Operators Embrace First Year of Commercial 5.5G // Huawei.
URL: <https://www.huawei.com/en/news/2024/2/huawei-5ga-intelligent> (дата обращения 16.06.2024).
- ²⁹ The Mobile Economy 2024 // GSMA. URL: <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2024/02/260224-The-Mobile-Economy-2024.pdf> (дата обращения 16.06.2024).



Обзор подготовлен в рамках стратегического проекта НИУ ВШЭ «Национальный центр научно-технологического и социально-экономического прогнозирования».

■ Авторы: Т.С. Зинина, Е.В. Соколова, Г.Г. Ковалева, Г.И. Абдрахманова

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). Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (issek.hse.ru), а также на авторов материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.