



Департамент информационных
технологий города Москвы

СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ



Основные цели

- Анализ текущего состояния и ключевых тенденций развития телекоммуникационного рынка в России и мире
- Сравнение стратегии российских и зарубежных операторов связи
- Оценка развития технологий российского рынка телеком-компаний по сравнению с мировым трендом и того, какие стратегии могут обеспечить его конкурентоспособность в будущем



Описание



Период исследования: ноябрь 2024 – апрель 2025



Критерии выбора телеком-компаний

- Для исследования были выбраны крупные операторы мобильной связи в разных регионах мира, сопоставимые с «большой четверкой» телеком-операторов в России
- Размещение штаб-квартиры в рассматриваемой стране



Операторы мобильной связи сгруппированы по регионам

Россия

- Мегафон
- МТС
- Билайн (Вымпелком)
- Ростелеком

США

- AT&T
- T-Mobile US
- Verizon Communications

Арабские страны

- Saudi Telecom Company (STC) (Саудовская Аравия)
- du (ОАЭ)
- e& (Etisalat) (ОАЭ)
- Ooredoo (Катар)

Европа

- Orange (Франция)
- Telefónica (Испания)

Азия

- NTT (Nippon Telegraph and Telephone)(Япония)
- China Telecom (Китай)
- China Mobile (Китай)
- SK Telecom (Южная Корея)

Латинская Америка

- Entel (Чили)
- America Movil (Telcel) (Мексика)



В рамках исследования были рассмотрены и проанализированы

- Финансовая отчетность
- Годовая отчетность
- Материалы для инвесторов
- Актуальные вакансии
- Стратегии развития
- Новости за 2024–2025 гг.
- Другая публичная информация, затрагивающая планы развития



Процесс исследования цифровых технологий

Учитывались только те технологии, о которых в открытых источниках за 2024–2025 гг. были данные либо в контексте их развития телеком-операторами в ближайшей перспективе, либо в контексте их использования в существующих или планируемых услугах



Технологии

Технологии связи

- Спутниковая связь
- 5G
- 6G
- Wi-Fi 7
- Wi-Fi 8

Искусственный интеллект (ИИ)

- Генеративный
- Рекомендательные сервисы
- Принятие решений
- Генерация видео
- Генерация изображений
- Голосовые технологии и распознавание речи
- Компьютерное зрение

Интернет вещей

- Потребительский интернет вещей (IoT)
- Промышленный интернет вещей (IIoT)

Облачные технологии для бизнеса

- Публичное облако
- Частное облако
- Гибридное облако

Пространственное моделирование

- Геоаналитика
- 3D-моделирование

Иммерсивные технологии

- AR (дополненная реальность)
- VR (виртуальная реальность)
- XR (расширенная реальность)
- MR (смешанная реальность)

Другие технологии

- Беспилотные технологии
- Квантовые вычисления
- Виртуальный ЦОД
- Виртуальное хранилище
- Блокчейн
- Большие данные
- Биометрия



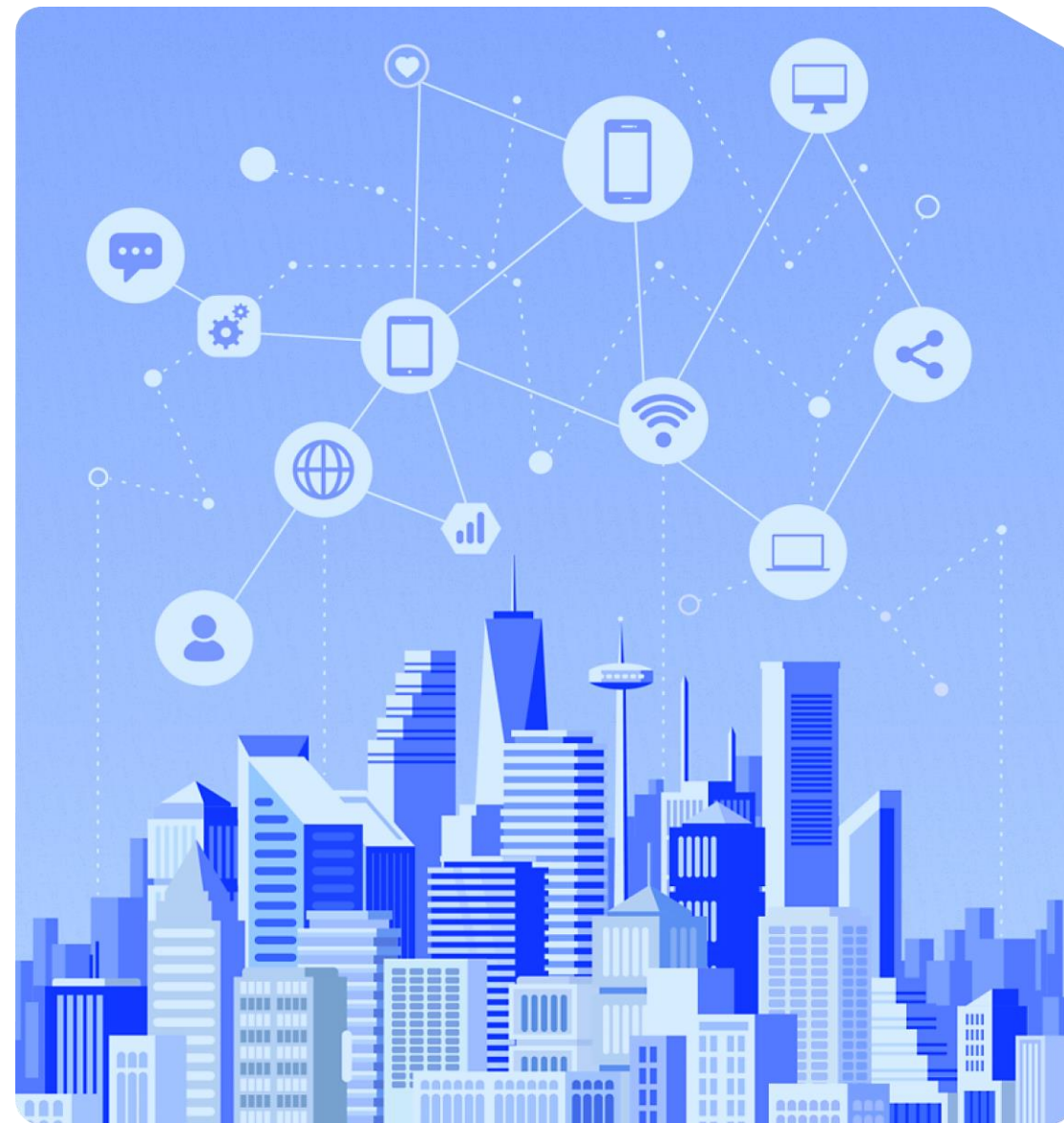
Рынок услуг связи и интернета во многих развитых странах достиг своего насыщения. Мобильные операторы уже давно находятся в поисках новых возможностей для роста – отсюда интерес к сфере развлечений, созданию экосистем иных услуг для пользователей



Актуальные стратегии телеком-операторов показывают, что теперь главная амбиция – стать ключевым игроком на рынке цифровых решений и ИТ-услуг, полноценной ИТ-компанией. Имеющаяся телеком-инфраструктура и накопленные данные о пользователях – основа для цифровизации всех сфер экономики и предоставления вертикально-ориентированных сервисов – от умных городов и телемедицины до промышленного интернета вещей и облачных платформ



Несмотря на региональные различия, сохраняется тенденция **к конвергенции сетевой инфраструктуры, облачных платформ и ИИ.** К 2030 году тенденция усилится за счет развития новых поколений связи, ИИ и других технологий, а роль операторов как драйверов цифровой трансформации бизнеса и госсектора станет еще более значимой





Общее в стратегиях развития

01

Компании **редко публикуют отдельные стратегические документы**, их приоритеты и направления развития отражены в проектах, официальных заявлениях и кадровых решениях

02

Развитие сетей связи нового поколения является общей стратегической задачей для всех игроков рынка: внедрение и развитие **5G, технологии нарезки сети** (виртуальное разделение сетевой инфраструктуры), **Open RAN*** (открытая архитектура радиодоступа), **спутниковых решений** и исследования в области **6G** с интеграцией ИИ

03

Диверсификация через партнерства и ИИ – выход за рамки основного бизнеса в сотрудничестве с облачными провайдерами, внедрение ИИ для разных целей от чат-ботов до оптимизации и ускорения сетей связи

04

Смещение фокуса на **распределенные решения** – облачные и граничные вычисления для Интернета вещей и автономных систем, активное внедрение технологии гибридного облака

05

Усиление кибербезопасности – ставка на концепцию «нулевого доверия» и ИИ-защиту после громких утечек, интеграция кибербезопасности во все аспекты работы сетей и облаков



Отличия в стратегиях развития

01

China Mobile и Telefónica развивают **квантовые технологии** в двух направлениях: как инфраструктуру для шифрования и как отдельные проекты НИОКР

02

Метавселенные не пользуются популярностью у операторов, реальные примеры разработки есть только у SK Telecom и e& (Etisalat), которые делают ставку на сферу развлечений

03

Фотонные технологии и сети связи – перспективное направление, доступное ограниченному кругу операторов (например, NTT) из-за высокой стоимости инфраструктуры и технологических ограничений

Региональные особенности

Россия

Упор на импортозамещение, гибридные сети 4G/5G

США

Фокус на скорость 5G и создание «интеллектуальной» инфраструктуры с помощью оптоволокна, mmWave (миллиметровые волны) и AI-RAN (ИИ в архитектуре RAN) для бизнес-решений (телемедицина, Интернет вещей и др.)

Европа

Внедрение Open RAN-архитектуры для гибких и независимых телекоммуникационных сетей

Страны Азии

Внедрение 5G в умные города и сервисы, инвестиции в 6G для технологического лидерства при активной господдержке

Арабские страны

Развитие «умной» инфраструктуры, работа с государственными заказами

Латинская Америка

Медленный переход на новую инфраструктуру в сетях 5G, большие расходы на поддержку работы старой – 2G



- Российские компании демонстрируют устойчивый рост финансовых показателей. Финансовые показатели Билайн является лидером по росту выручки и чистой прибыли среди российских компаний, что обусловлено выходом из группы VEON и получением компанией дивидендов
- Выручка телекоммуникационных гигантов Европы, США и Латинской Америки не демонстрирует значительных изменений, в то время как у азиатских и арабских компаний наблюдается устойчивый рост выручки из года в год
- Колебания прибыли компаний в основном связаны с покупкой и продажей активов или их переоценкой. Например, падение чистой прибыли у оператора Telefónica обусловлено приобретением активов, а также несоответствием расходов и доходов – расходы компании росли быстро, а возможность повышения цен в соответствии с затратами на рабочую силу, ИТ-оборудование и др. отсутствовала

Среднегодовой темп роста финансовых показателей для каждого оператора*

Показатель	Россия				США			Европа		Азия				Арабские страны				Латинская Америка	
	Мегафон	МТС	Билайн	Ростеле-ком	AT&T	T-Mobile US	Verizon	Orange	Telefónica	NTT	China Telecom	China Mobile	SK Telecom	STC	du	e& (Etisalat)	Ooredoo	Entel	America Movil
Выручка	7%	11%	2%	10%	-10%	1%	0%	-2%	2%	4%	6%	7%	2%	6%	8%	4%	-8%	4%	1%
Чистая прибыль (убыток)	-14%	-7%	57%	-9%	-17%	55%	-7%	55%	-73%	-2%	8%	6%	10%	29%	31%	5%	56%	-3%	-47%
EBITDA	10%	3%	7%	11%	-5%	6%	1%	-1%	1%**	0%	4%	2%	2%	2%	12%	0%	-8%	1%	2%

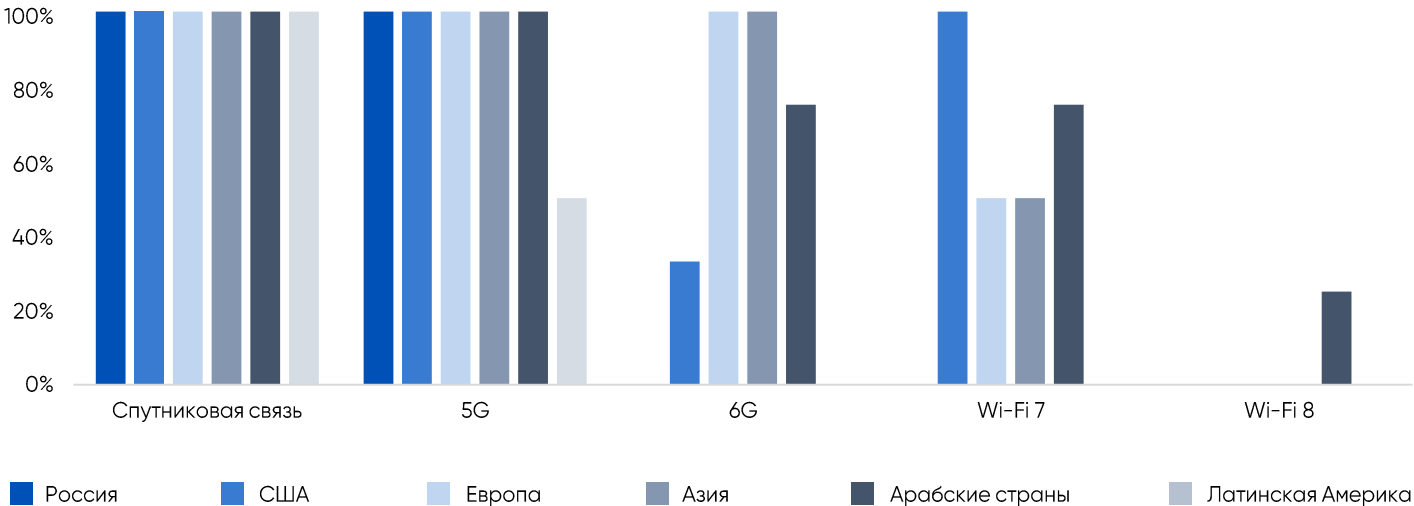
* Среднегодовой темп роста финансовых показателей рассчитан за период с 2021 по 2024 гг.
** Указана динамика роста с 2023 по 2024 гг.



60%

операторов развивают
новые технологии связи

- **Спутниковая связь** развивается всеми операторами в каждом регионе, поскольку **является альтернативой** при отсутствии подключения с помощью традиционных методов и ключевым решением для удаленных территорий
- Компании **США, Европы, Азии и Арабских стран** завершили внедрение **5G** и перешли к разработке следующих поколений связи, таких как **6G**
- **60% операторов** за пределами России **переходят от Wi-Fi 6** (11 Гбит/с) к **Wi-Fi 7** (46 Гбит/с), а **арабские страны уже изучают Wi-Fi 8** (более 100 Гбит/с) – технологии, которые обеспечат не только многократный рост скорости, но и повышенную безопасность, энергоэффективность и стабильность соединения
- В дополнение к рассмотренным технологиям связи, в Японии представлен **пример успешного внедрения фотонных сетей для развития технологий ИИ**



Количество развиваемых технологий в регионе

Россия – 40%

США – 67%

Европа – 70%

Азия – 75%

Арабские страны – 75%

Латинская Америка – 30%

Примеры развития новых технологий и решений



e& (Etisalat) из ОАЭ представила прототип **Wi-Fi 8**, способный обеспечить скорость до 100 Гбит/с, который подходит для приложений с высокой пропускной способностью, таких как виртуальная и дополненная реальность



China Telecom получила патент на изобретение в области интеграции **спутниковой и наземной связи 6G**, которое поможет достичь технологической независимости беспроводной связи следующего поколения и станет основой для создания связанной сети «космос-воздух-земля-море» в будущем

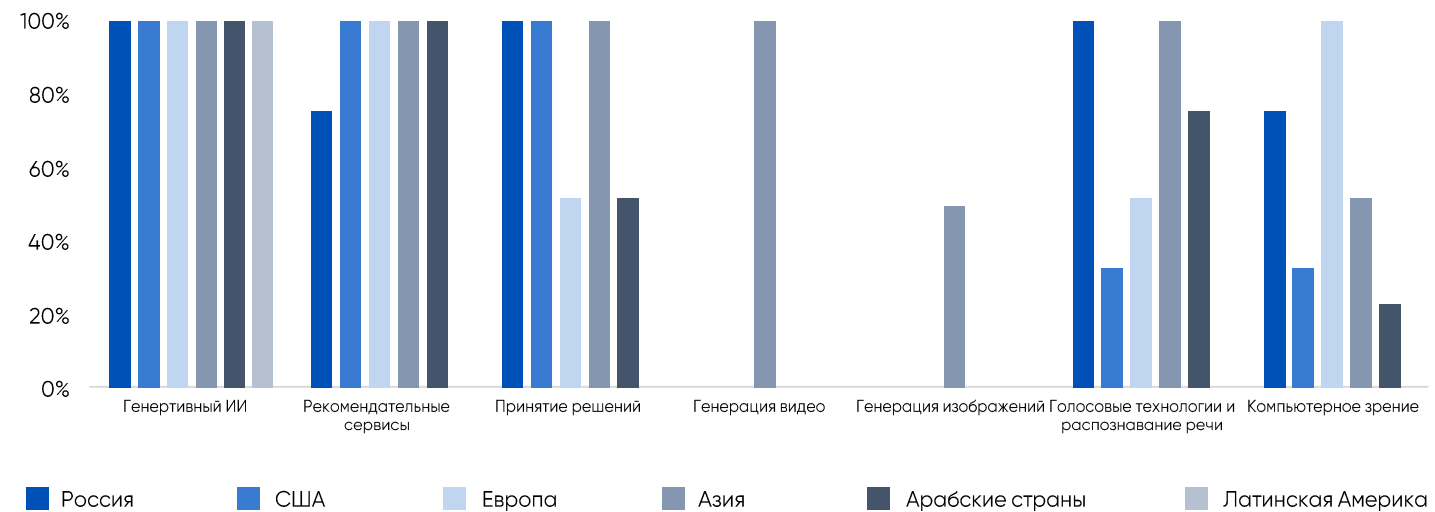


Японская телекоммуникационная компания **NTT** запустила **фотонную сеть IOWN APN** с сверхнизкой задержкой и высокой пропускной способностью, которая **используется для обучения LLM (большие языковые модели), поддержки технологии ИИ и управления беспилотными автомобилями и роботами на базе ИИ**



100% операторов развивают генеративный ИИ

- Китайские телекоммуникационные компании – единственные, кто развивает сразу **все направления ИИ, включая генерацию изображений**, развитием которой не занимаются другие компании
- В Европе все операторы связи активно работают над технологией компьютерного зрения, в то время как в других регионах данное направление развивают лишь некоторые компании
- Операторы Латинской Америки пока отстают в развитии ИИ, но внедряют готовые решения на базе генеративного ИИ



Количество развиваемых технологий в регионе

Россия – 64%

США – 52%

Европа – 57%

Азия – 86%

Арабские страны – 50%

Латинская Америка – 14%

Примеры развития новых технологий и решений



Европейский оператор **Telefónica** представил роботизированные руки, которые могут быть задействованы в производстве различной продукции и с помощью **технологии компьютерного зрения** определять ее качество



Китайская компания **China Telecom** запатентовала метод **генерации изображений**, который использует стандартные подсказки из набора данных (коллекция уже проверенных и эффективных запросов, которые давали качественные результаты и оптимизированы под конкретную ИИ-модель) для улучшения качества изображений, независимо от корректности формулировки запроса пользователем

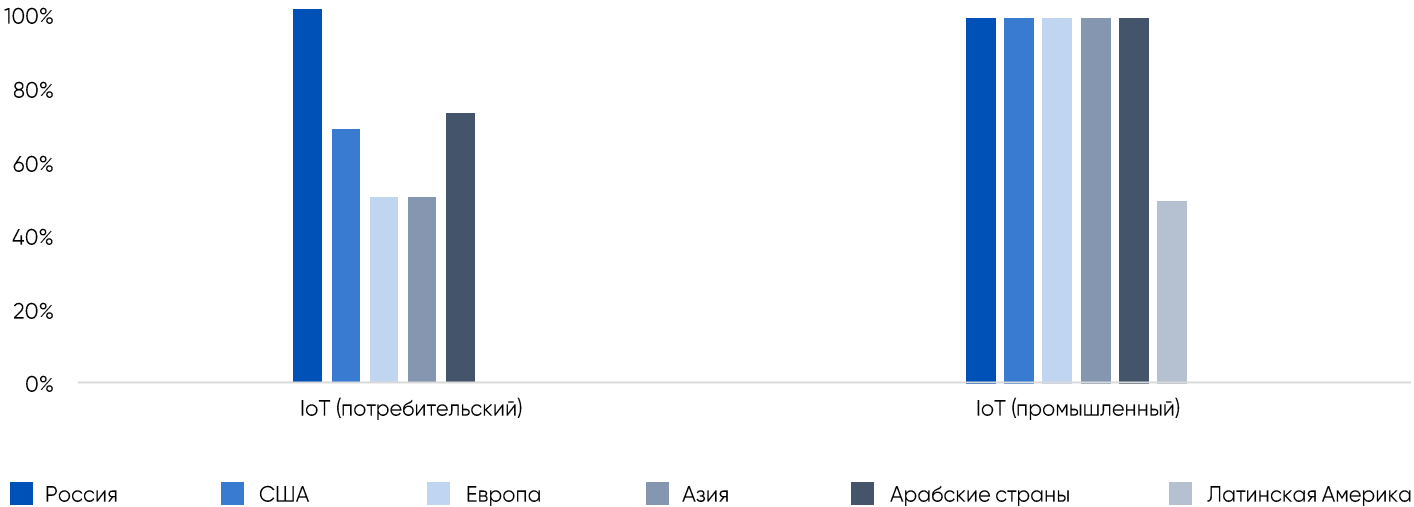


Материнская компания **Deutsche Telekom** американского оператора T-Mobile анонсировала AI Phone – **управляемое голосом устройство без приложений** на базе Magenta AI с интеграцией Perplexity Assistant и других ИИ-инструментов для бронирования и покупок, перевода текстов, создания и отправки электронных писем и др.



79% операторов развивают технологию интернета вещей

- Все операторы России занимаются промышленным (IIoT) и потребительским Интернетом вещей (IoT), в то время как телекоммуникационные компании других регионов отдают предпочтение развитию только промышленного
- Чаще всего операторы разрабатывают **платформы Интернета вещей для мониторинга транспорта и логистики**



Количество развиваемых технологий в регионе

Россия – 100%

США – 83%

Европа – 75%

Азия – 75%

Арабские страны – 88%

Латинская Америка – 25%

Примеры развития новых технологий и решений



Американский оператор **AT&T** в сотрудничестве с **Voltpost** быстро и с минимальными затратами превращают уличные фонари в **зарядные станции для электромобилей с поддержкой IoT**, работоспособность и доступность которых можно отслеживать в режиме реального времени, а зарядка теперь доступна большему количеству водителей в большем количестве мест



China Telecom совместно с Huawei успешно протестировала технологию пассивного Интернета вещей (PIoT) для автоматической инвентаризации на складе – устройства не требуют внешнего источника питания (батареи, шнуры электропитания) для своей работы, а используют энергию из окружающей среды (радиоволны, свет, тепло, вибрации) для передачи данных, что делает их энергоэффективными, компактными и долговечными



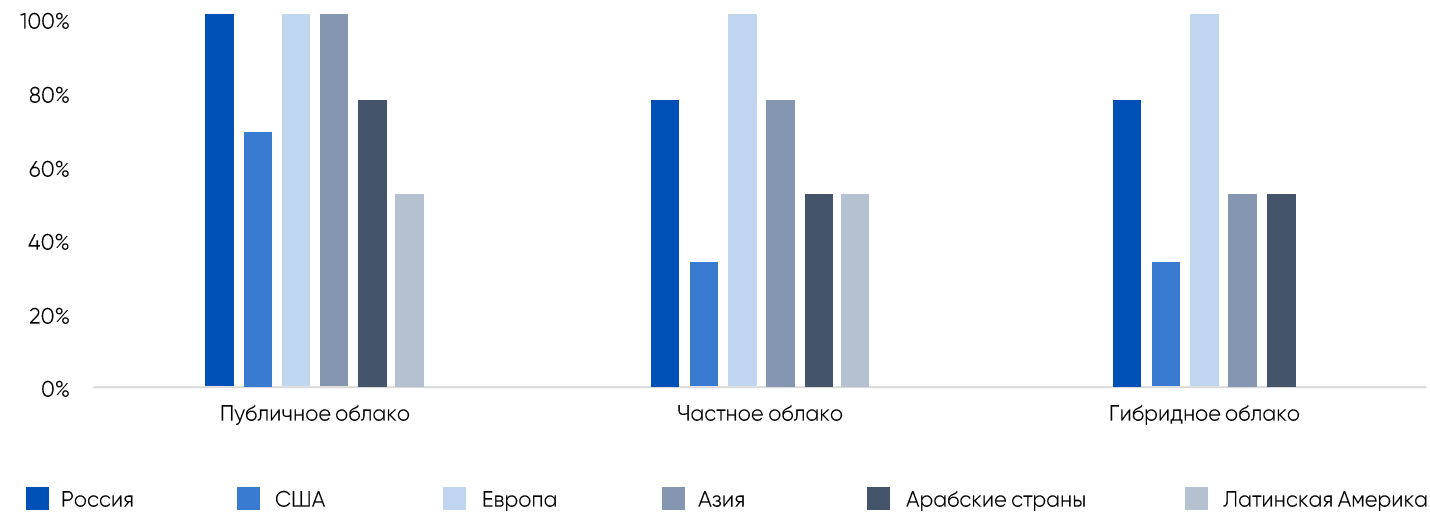
Компания **Verizon** из **США** запускает первую **коммерческую услугу спутникового Интернета вещей, позволяя устройствам IoT работать в удаленных районах без проводного соединения** – подключение к сети происходит через спутники



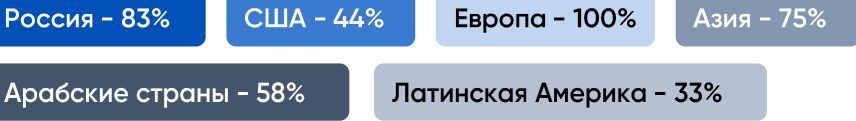
67%

операторов развивают облачные технологии для бизнеса

- Все европейские операторы развивают одновременно публичные, частные и гибридные облачные платформы
- Другие телеком-компании отдают предпочтение развитию публичного облака, поскольку данное решение позволяет бизнесу быстро масштабироваться, снижает затраты на ИТ-инфраструктуру и предоставляет доступ к мощным технологиям без необходимости их самостоятельного обслуживания



Количество развиваемых технологий в регионе



Примеры развития новых технологий и решений



Телеком-компания **du** из ОАЭ в сотрудничестве с **Oracle** становится первым локальным поставщиком **гипермасштабных облачных* и ИИ-услуг для госсектора** в стране с управлением из локального центра обработки данных для обеспечения суверенитета. Гипермасштабность позволяет увеличивать или уменьшать ресурсы (вычислительные мощности, хранилища, сети) в зависимости от нагрузки, обеспечивая высокую доступность и отказоустойчивость, низкую задержку и поддержку новых информационных технологий



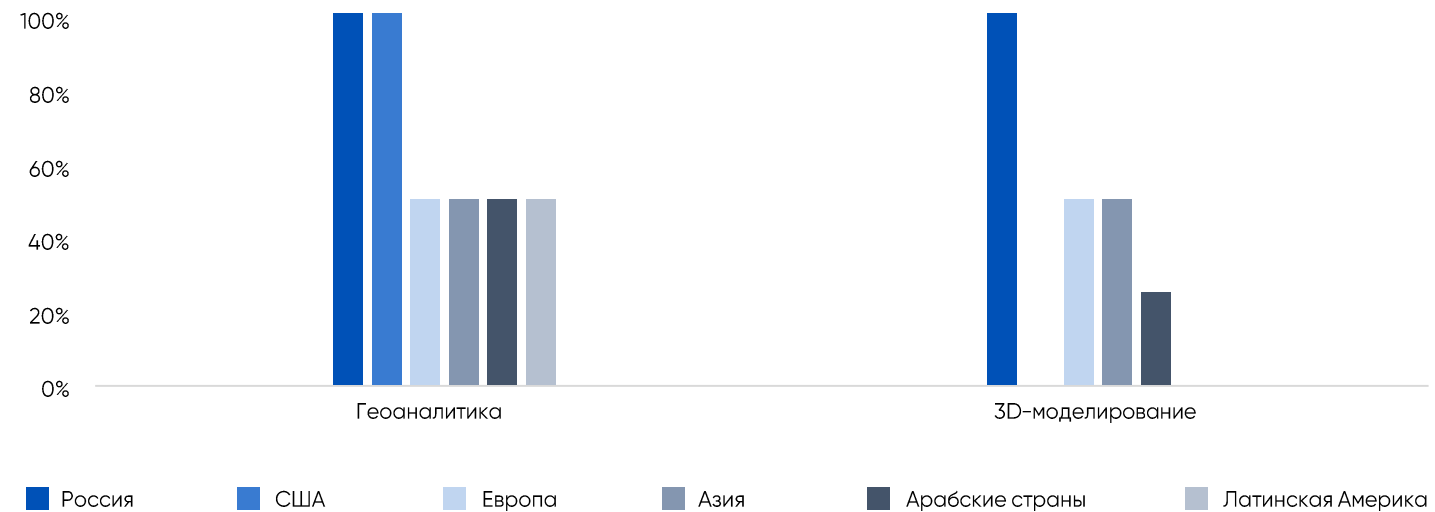
Российский оператор **МТС** в 2025 году стал первым в стране, кто запустил новое подразделение – **облачный интегратор**, которое будет заниматься комплексной цифровой трансформацией бизнеса «под ключ» и позволит клиентам получать **индивидуальные облачные решения**, адаптированные под их бизнес-задачи

* Гипермасштабируемые облачные ресурсы (компании-гиперскейлеры) – от 1000 или десятков тысяч серверов в ЦОД, обеспечивающих работу миллионов виртуальных машин, управляемых баз данных, облачных хранилищ, с потреблением более 50 МВ электроэнергии в год. Оценки могут различаться



55% операторов развивают технологии пространственного моделирования

- Все российские операторы развивают решения, используя как технологию пространственного моделирования, так и геоаналитику
- Телеком-компании из других регионов отдают предпочтение развитию геоаналитики и реже занимаются 3D-моделированием
- Операторы Арабских стран и Латинской Америки пока отстают в развитии технологий пространственного моделирования



Количество развиваемых технологий в регионе

Россия – 100%

США – 50%

Европа – 50%

Азия – 50%

Арабские страны – 38%

Латинская Америка – 25%

Примеры развития новых технологий и решений



МегаФон разработал цифровой двойник промышленной зоны города Ноябрьска в виде 3D-карты с интеграцией данных госреестров и аэрофотосъемки, который включает информацию о наземных и подземных коммуникациях, транспортной инфраструктуре, объектах с особыми условиями использования. Данный инструмент дает возможность визуализировать необходимый набор данных в режиме реального времени для более эффективного принятия управленческих решений



Японская компания NTT представила альтернативный метод создания 3D-изображений без дорогого оборудования – несколько случайно расставленных мониторов объединяются в единый гигантский 3D-экран с эффектом объемного изображения за счет оптических иллюзий, благодаря которым мозг «достраивает» недостающие части изображения (эффект модального завершения) и создается впечатление цельного трехмерного изображения, «парящего» перед разрозненными экранами, без использования очков или гарнитуры

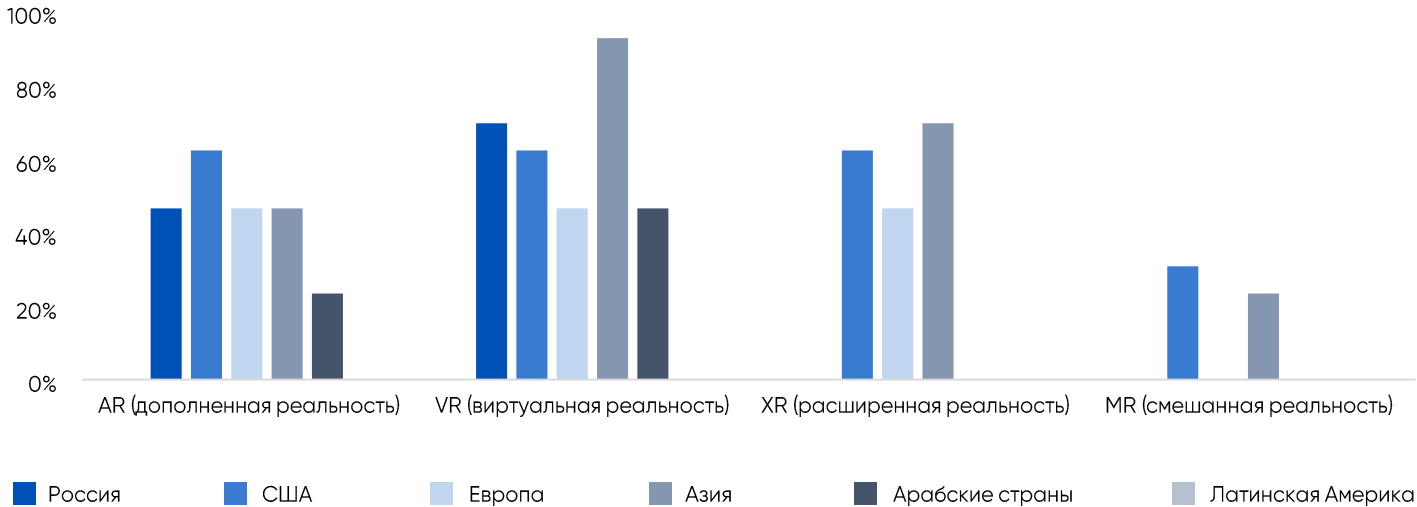


Билайн представил решение на основе геоаналитики для оценки туристической привлекательности регионов, которое помогает изучить портрет туриста, оценить достоинства территории и принять верные управленческие решения по развитию инфраструктуры на основе предиктивной математической модели



37% операторов развивают иммерсивные технологии

- Компании Азиатского региона активнее остальных развивают иммерсивные технологии
- VR (виртуальная реальность) является наиболее популярной технологией, поскольку ее развивают более половины операторов из-за ее востребованности в развлечениях, обучении и симуляциях
- Большинство мобильных операторов привлекают пользователей к участию в развлекательных или спортивных мероприятиях в режиме онлайн с помощью использования иммерсивных технологий



Количество развиваемых технологий в регионе

Россия – 37%

США – 58%

Европа – 38%

Азия – 63%

Арабские страны – 31%

Латинская Америка – 0%

Примеры развития новых технологий и решений



Корейская телеком-компания **SK Telecom** разработала собственную метавселенную **ifland** с технологией **MR**, однако, теперь оператор намерен закрыть проект из-за снижения количества пользователей и неспособности компании взаимодействовать с молодыми пользователями, которые составляют основную аудиторию платформы, и планирует сосредоточиться на развитии инноваций в области ИИ



Японский оператор **NTT** использует технологию **XR** для решения проблемы нехватки рабочей силы, например, при выполнении работ на производственном предприятии или во время проверок оборудования, иммерсивные технологии помогут контролировать ситуацию на объекте из удаленного места, позволяя персоналу рационально использовать рабочее время

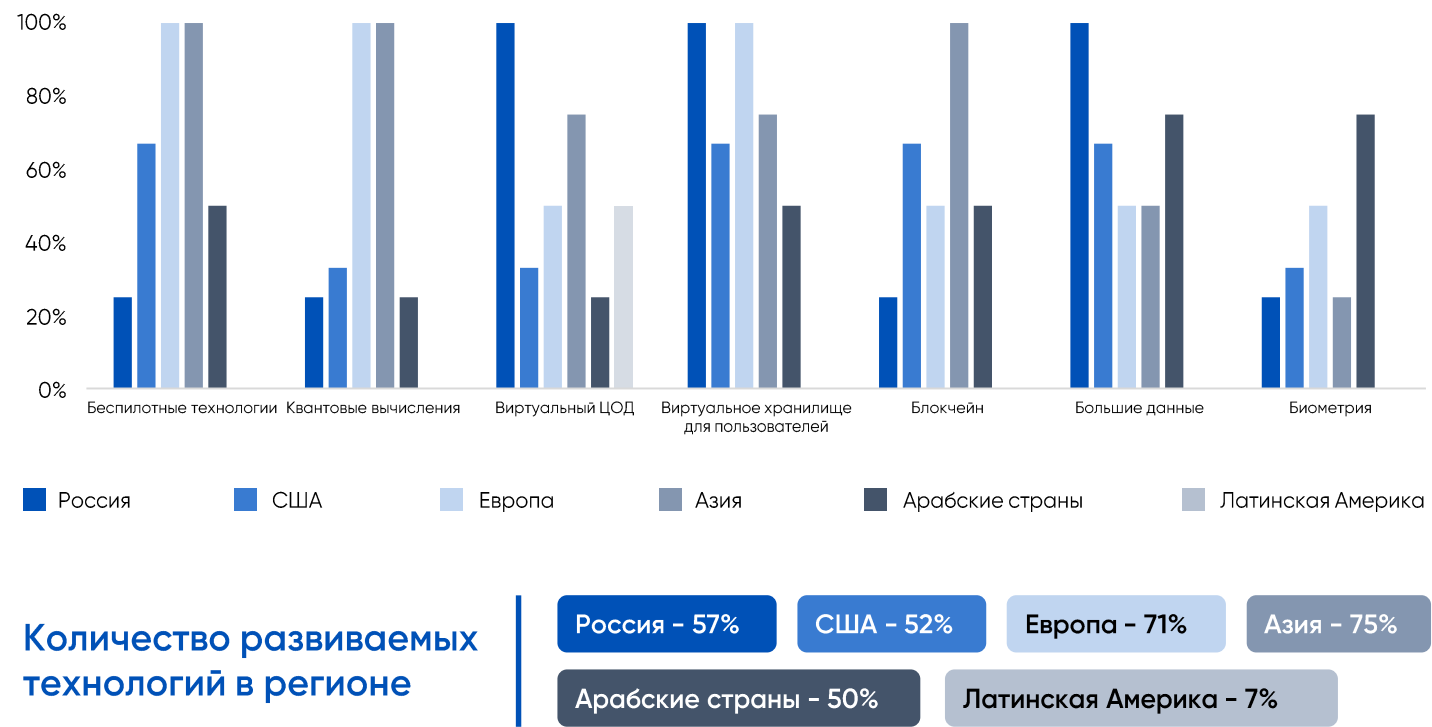


Ростелеком внедряет **AR** в коммерческой услуге для удаленного управления техникой и проведения ремонтных работ



55% операторов развивают другие технологии

- Телеком-компании Азии лидируют в разработке и внедрении новых технологий, опережая другие регионы
- Биометрические технологии чаще развиваются на государственном или муниципальном уровне, мобильные операторы редко занимаются этой технологией самостоятельно
- Беспилотные технологии становятся новым стратегическим направлением для телекома – более половины операторов уже участвуют в разработках новых сетей связи
- Телеком-компании развивают квантовые технологии для создания сетей будущего и защиты информации, что соответствует глобальному тренду на усиление информационной безопасности



Примеры развития новых технологий и решений



China Telecom представил сверхпроводящий квантовый компьютер Tianpuan-504 с самым большим числом бит в Китае – 504 бита



Испанский оператор Telefónica в сотрудничестве с компанией Serveo проводят мониторинг дорожно-транспортных происшествий, анализируют инциденты и состояние дорог с помощью дронов для ускорения реагирования в критических ситуациях



Американская телеком-компания Verizon совместно со стартапом Wicket внедряет систему распознавания лиц на футбольных стадионах, обеспечивая безопасный и бесконтактный доступ по технологии Express Entry для персонала и гостей, начиная с 2024 г.



Saudi Telecom Company (STC) из Саудовской Аравии ввела обязательное требование для клиентов, согласно которому они обязаны предоставлять биометрические данные для привязки к СИМ-карте абонента



 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ	1. https://www.telefonica.com/en/communication-room/press-room/telefonica-automates-a-printing-process-and-creates-its-centenary-key-ring/ 2. https://www.sohu.com/a/863968270_121798711 3. https://www.theverge.com/news/623164/t-mobile-ai-phone-perplexity-assistant-mwc-2025
 ТЕХНОЛОГИИ СВЯЗИ	1. https://www.eand.com/en/news/17-oct-24-eand-uae-showcases-the-world-first-wifi8.html 2. https://www.chinadaily.com.cn/a/202503/11/WS67cfe37da310c240449da24e.html 3. https://www.computerweekly.com/news/366609356/Chunghwa-Telecom-NTT-activate-worlds-first-international-IOWN-APN
 ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ	1. https://www.telefonica.com/en/communication-room/press-room/telefonica-automates-a-printing-process-and-creates-its-centenary-key-ring/ 2. https://www.sohu.com/a/863968270_121798711 3. https://www.theverge.com/news/623164/t-mobile-ai-phone-perplexity-assistant-mwc-2025
 ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БИЗНЕСА	1. https://www.du.ae/about/media-centre/newsdetail/du-to-launch-hyperscale-cloud-and-sovereign-ai-services 2. http://www.content-review.com/articles/68159/
 ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	1. https://corp.megafon.ru/press/news/federalnye_novosti/federal/20240214-1056.html 2. https://group.ntt.jp/newsrelease/2024/06/17/240617d.html 3. https://bigdata.beeline.ru/listing/tourismintheregion
 ИММЕРСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	1. https://iottechnews.com/news/sk-telecom-shutters-ifland-metaverse-focus-on-ai/ 2. https://www.jtua.or.jp/ict/solution/iot/xr/202411_01/ 3. https://iksar.pro/tpost/hjg1358t21-rostelekom-vnedryaet-ar-tehnologii-v-kom
 ДРУГИЕ ТЕХНОЛОГИИ	1. https://finance.sina.com.cn/roll/2024-12-04/doc-incyhiqx0830531.shtml 2. https://www.telefonica.com/en/communication-room/press-room/serveo-and-telefonica-tech-inspect-traffic-accidents-for-the-community-of-madrid-with-drones/ 3. https://www.biometricupdate.com/202503/wicket-facial-authentication-powers-verizon-biometric-entry-at-state-farm-arena 4. https://www.stc.com.sa/content/stc/sa/en/personal/support/contact-us/finger-print.html



ПРИЛОЖЕНИЕ



Название технологии	Перевод на русский язык	Описание
50G PON (Passive Optical Network)	X	Технология пассивной оптической сети с пропускной способностью до 50 Гбит/с, которая используется для высокоскоростного широкополосного доступа в интернет
5G Cloud RAN (Cloud Radio Access Network)	Облачная сеть радиодоступа	Облачная архитектура сети радиодоступа, в которой функции базовых станций (БС) реализуются в виде программных виртуальных функций в центрах обработки данных или на границе сети, что позволяет гибко перераспределять ресурсы между БС и адаптироваться к изменениям трафика
5G mmWave	Миллиметровые волны	Высокочастотный диапазон 5G (24–100 ГГц), обеспечивающий сверхвысокие скорости передачи данных (до 10 Гбит/с) и минимальные задержки, но с ограниченным радиусом покрытия и слабым проникновением сигнала
5G-Advanced (5G-A)	X	Эволюционная версия стандарта 5G, которая расширяет возможности классического 5G за счет интеграции ИИ, улучшенной энергоэффективности и поддержки новых сценариев использования
AI-RAN (Artificial Intelligence – Radio Access Network)	Искусственный интеллект (ИИ) в сети радиодоступа	Технология, которая обеспечивает полную интеграцию ИИ в аппаратное и программное обеспечение сети радиодоступа для реализации новых услуг ИИ, оптимизации производительности, энергопотребления и управления ресурсами в реальном времени
AR (Augmented Reality)	Дополненная реальность	Технология, которая накладывает виртуальные объекты (изображения, звук и др.) на реальный мир, расширяя и дополняя восприятие пользователя, который остается в реальном окружении и взаимодействует с ним
Hybrid RAN	Гибридная сеть радиодоступа	Гибридная архитектура сети радиодоступа, которая сочетает элементы традиционной централизованной и распределенной сети радиодоступа
NB-IoT (Narrow Band Internet of Things)	Узкополосный Интернет вещей	Стандарт сотовой связи для устройств телеметрии, предусматривающий передачу небольших объемов данных
Network Slicing	Технология нарезки сети	Технология разделения единой физической сети на несколько виртуальных срезов с разными параметрами под конкретные задачи
Open RAN (Open Radio Access Network)	Открытая сеть радиодоступа	Открытая архитектура мобильных сетей, при которой оборудование и программное обеспечение от разных производителей работают вместе благодаря стандартизированным интерфейсам
VR (Virtual Reality)	Виртуальная реальность	Искусственно созданный цифровой мир, в который пользователь погружается с помощью специальных устройств (шлемов, очков и др.) и который полностью заменяет реальную среду
Web3	X	Концепция нового поколения интернета, основанного на децентрализации и технологиях блокчейна, которая позволяет пользователям контролировать свои данные и взаимодействовать напрямую без посредников
Фотонные сети	X	Телекоммуникационные сети передачи данных, в основе которых лежит использование световых сигналов (фотонов) в волоконно-оптических каналах связи без преобразования в электрические сигналы, что обеспечивает высокую скорость, низкие энергопотери и устойчивость к помехам



Параметры сравнения	Россия (МТС, Мегафон, Билайн, Ростелеком)	США (AT&T, T-Mobile, Verizon)	Европа (Orange, Telefónica)	Азиатский регион (China Mobile, China Telecom, SK Telecom, NTT)	Ближний Восток (STC, e&, du, Ooredoo)	Латинская Америка (Entel, América Móvil)
Традиционные услуги связи	- Гибридные сети 4G/5G - Отказ от 2G/3G - Проекты импортозамещения оборудования связи	- Вывод из эксплуатации медных сетей - Расширение оптоволоконных сетей	- Отказ от 2G/3G - Переход на 4G/5G - Расширение оптоволоконных сетей	Сверхбыстрое развитие 4G/5G	- Модернизация существующих сетей связи - Отказ от 2G/3G - Развертывание 50G PON	- Отказ от 2G/3G - Переход на 4G/5G - Расширение оптоволоконных сетей
Связь нового поколения	- Развитие спутниковой связи, тестирование прямого подключения обычных смартфонов к спутникам - Получено разрешение на пилотные проекты по развитию сетей 5G крупными операторами региона совместно друг с другом и военными структурами	5G mmWave - Нарезка сети - Open RAN (O-RAN) - AI-RAN - ИИ-решения для оптимизации работы сетей связи (предиктивная аналитика нагрузок, ремонта оборудования и пр.)	- Увеличение покрытия 5G - Нарезка сети - Open RAN (O-RAN) - Сети с низкой задержкой и высокой пропускной способностью для Интернета вещей, ИИ, AR/VR и Web3 - ИИ-решения для оптимизации работы сетей связи (ассистент на базе генеративного ИИ)	- Переход на 5G-Advanced (5G-A) - Интеграция сетей связи с ИИ - Пилотные проекты 6G - Фотонные сети (замена электроники на фотонику, пилотные проекты в производстве) - Запуск смартфонов и устройств Интернета вещей с поддержкой спутниковой связи - ИИ-решения для оптимизации работы сетей	- Переход на 5G-Advanced (5G-A) 5G Cloud RAN - Пилотные проекты 6G (испытание ключевых технологий) - Гибридная RAN - Пилотные испытания Wi-Fi 7 (коммерческое внедрение для домашнего использования и инноваций в различных секторах экономики)	- NB-IoT - Развитие спутниковой связи



Параметры сравнения	Россия (МТС, Мегафон, Билайн, Ростелеком)	США (AT&T, T-Mobile, Verizon)	Европа (Orange, Telefónica)	Азиатский регион (China Mobile, China Telecom, SK Telecom, NTT)	Ближний Восток (STC, e&, du, Ooredoo)	Латинская Америка (Entel, América Móvil)
Искусственный интеллект (ИИ)	B2C - Генеративный ИИ (чат-боты) - Персонализация клиентского опыта на основе ИИ и больших данных - Антиспам решения	B2C - Генеративный ИИ (встроен в телефон для помощи пользователю) - Персонализация клиентского опыта на основе ИИ и больших данных - Проактивные сервисы для клиентов на основе данных	B2C - Персонализированные сервисы для пользователей медиа-контента и устройств умного дома - ИИ для предоставления финансовых услуг - Генеративный ИИ (цифровой помощник)	B2C Гиперперсонализированный контент медиа и интерактивный контент	B2C Генеративный ИИ (цифровой помощник). Телемедицина с голограммой, создающая эффект личного присутствия	B2C X
	B2B - Генеративный ИИ для бизнеса (составление писем и инструкций, нейросети для сотрудников) - Облачные технологии с ИИ (для ускорения высоконагруженных вычислений и машинного обучения) - Предиктивная аналитика - ИИ для повышения эффективности найма и сотрудников	B2B - Генеративный ИИ для бизнеса (решения для документооборота, работы с клиентами, анализа данных) - AI-RAN (интеграция ИИ в 5G/6G) - Частные (корпоративные) 5G-сети с ИИ для автоматизации бизнес-процессов	B2B - Предиктивная аналитика - Генеративный ИИ для бизнеса (суммаризация текстов, написание протоколов совещаний и пр.)	B2B - Частные 5G-сети с ИИ для умных фабрик - Генеративный ИИ для внутренних рабочих процессов - ИИ для повышения производительности труда офисных работников за счет автоматизации - Разработка собственных больших языковых моделей - Платформа для разработки приложений ИИ с минимальным кодированием	B2B - ИИ для оптимизации рабочего процесса (виртуальные помощники) - Суверенная облачная платформа с ИИ - Генеративный ИИ для бизнеса (внедрение на предприятиях)	B2B ИИ для логистики
	B2G - ИИ для госпроектов (умные города, медицина) - ИИ-детекторы дипфейков	B2G - Интеграция ИИ-решений в продукты для умных городов и Интернета вещей - Решение на базе ИИ для экстренных служб с приоритетным доступом к сети	B2G Облачная платформа с ИИ для разработки решений в сфере умных городов, Интернета вещей и цифровых сервисов	B2G ИИ для государственных услуг и цифровизации государственного сектора	B2G Умные города с интеллектуальными датчиками для определения присутствия людей, оптимизации энергопотребления и др.	B2G Цифровые двойники с ИИ для оптимизации сетей и управления инфраструктурой



Параметры сравнения	Россия (МТС, Мегафон, Билайн, Ростелеком)	США (AT&T, T-Mobile, Verizon)	Европа (Orange, Telefónica)	Азиатский регион (China Mobile, China Telecom, SK Telecom, NTT)	Ближний Восток (STC, e&, du, Ooredoo)	Латинская Америка (Entel, América Móvil)
Этика ИИ	Взаимодействие с альянсом в области ИИ в рамках подписания «Кодекса этики в сфере искусственного интеллекта»	Направление компании «Контроль за этическим развертыванием и управлением ИИ для корпоративных решений»	Направление компании «Этический ИИ: обеспечение ответственного использования ИИ в управлении данными клиентов»	- Государственные стандарты - Усиление этического управления внутри компаний и создание механизма контроля полезного воздействия ИИ	Программы операторов, обеспечивающие этическое, прозрачное и инклюзивное развертывание ИИ	X
Облачные услуги	- Облачные решения с акцентом на гибридные и мультиоблачные сервисы - Виртуальные рабочие места в облаке	- Модернизация ИТ-инфраструктуры и внедрение гибридных облачных решений - Облачные центры обработки данных (ЦОД) - Облачные вычисления на периферии сети	- Гибридные облачные решения - Облачные платформы для удовлетворения потребностей бизнеса и государства (оптимизация расходов и пр.)	- Разработка архитектуры облачных решений - Интеллектуальное вычислительное облако - Гибридные облачные сервисы (партнерские отношения с ИТ-компаниями и отечественными поставщиками для корпоративной цифровизации)	Услуги суверенного облака для правительства и крупных предприятий	X
Кибер-безопасность	Решения кибербезопасности на базе ИИ	Генеративный ИИ для предотвращения мошенничества	Решения для защиты цифровой инфраструктуры организаций в основе которых «политика нулевого доверия»	Проактивные системы обнаружения угроз на базе ИИ для борьбы с мошенничеством с использованием ИИ	Решения кибербезопасности на базе ИИ	Система безопасности для защиты данных и устройств в сети NB-IoT



Параметры сравнения	Россия (МТС, Мегафон, Билайн, Ростелеком)	США (AT&T, T-Mobile, Verizon)	Европа (Orange, Telefónica)	Азиатский регион (China Mobile, China Telecom, SK Telecom, NTT)	Ближний Восток (STC, e&, du, Ooredoo)	Латинская Америка (Entel, América Móvil)
Умные города и Интернет вещей	- Умные счетчики - Мониторинг транспорта - Умный дом и умный ключ	Интеллектуальные электросети, позволяющие контролировать расходы, баланс нагрузки на сеть и пр.	Платформа с открытым исходным кодом, интегрирующая Интернет вещей, большие данные и ИИ для городского управления	5G-Advanced (5G-A) для дронов - Здравоохранение с удаленной диагностикой и телемедициной - Управление интеллектуальными электросетями и профилактическое обслуживание с использованием аналитики ИИ	- Решения для умных городов - Экосистемы умных городов с интеграцией платформы Интернета вещей - Решения для электронного правительства - Разработка городской инфраструктуры на основе ИИ	- NB-IoT для ЖКХ - Интернет вещей для сельского хозяйства
Квантовые технологии	Квантовая криптография	X	Квантово-безопасные сети	- Постквантовая криптовалюта - Разработка архитектуры квантовых вычислений - Интеграция квантового компьютера в облачную платформу	Квантовые линии связи с использованием квантовой криптографии	X
Новые услуги для частных клиентов и бизнеса	- Развитие платформы для кросс-функциональных проектов: от персонализированного маркетинга до кибербезопасности - ИИ-облако для обучения - Веб-сервисы для бизнеса, включающие объединение цифровых технологий, ИИ, облачных платформ, больших данных и пр.	- Сеть как услуга - Универсальная платформа, которая помогает бизнесу легко внедрять и масштабировать ИИ-решения - Иммерсивное образование	Децентрализованные модели (Web3) и внедрения новых клиентских интерфейсов (AR/VR, мульти-крипто кошельки, NFT галерея, программа лояльности на базе блокчейн-токенов и пр.)	- Инновации в сфере услуг на основе ИИ (распознавание голоса и видео, перевод и рендеринг мультимедиа, перевод в реальном времени и др.) - Расширение ЦОД, удвоение мощностей и внедрение жидкостного охлаждения для удовлетворения растущего спроса на ИИ	- Коммерческие ЦОД - Гипермасштабные ЦОД для поддержки рабочих нагрузок ИИ, машинного обучения и регионального цифрового роста - Голографические медицинские консультации - Иммерсивные технологии для предприятий и потребителей - Метавселенные для бизнеса и развлечений	Расширение направления финтех