

УДК 330.4

DOI 10.5281/zenodo.11065300

Демидов А.В.

Демидов Андрей Викторович, кандидат экономических наук, доцент, Российский университет транспорта (МИИТ), Россия, 127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9. E-mail: econ417@rambler.ru.

Текущее состояние и перспективы развития критической ИТ-инфраструктуры: анализ с позиции построения экономики данных

Аннотация. Описано текущее состояние и перспективы развития процесса перехода на высокоскоростные соединения в ИИ сетях в рамках межсерверного взаимодействия (Back-End) и взаимодействия человек – информационно-аналитическая система (Front-End). Определена критическая зависимость направлений реализации нацпроекта «Экономика данных» от увеличенной пропускной способности каналов связи. Выявлен ряд недостатков в современной физической ИТ-инфраструктуре. Предложены инициативы для опережающего развития физической ИТ-инфраструктуры. В заключении делается вывод о необходимости развития суверенных технологий физических сред передачи данных для укрепления цифрового суверенитета страны.

Ключевые слова: критическая ИТ-инфраструктура, пропускная способность каналов связи, цифровой суверенитет, технологический суверенитет, экономика данных.

Demidov A.V.

Demidov Andrey Viktorovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Russian University of Transport (MIIT), Russia, 127994, Moscow, Obraztsova str., 9, p. 9. E-mail: econ417@rambler.ru.

The current state and prospects for the development of critical IT-infrastructure: analysis from the perspective of building a data economy

Abstract. The current state and prospects for the development of the transition to high-speed connections in artificial intelligence networks within the framework of server-server interaction (Back-End) and human interaction with an information and analytical system (Front-End) are described. The critical dependence of the directions of implementation of the national project "Data Economy" on increasing the bandwidth of communication channels has been determined. A number of shortcomings in the modern physical IT infrastructure have been identified. Initiatives have been proposed to advance the development of physical IT infrastructure. In conclusion, it is concluded that it is necessary to develop sovereign technologies of physical means of data transmission to strengthen the digital sovereignty of the country.

Key words: critical IT infrastructure, bandwidth of communication channels, digital sovereignty, technological sovereignty, data economy.

Надежной основой экономики данных является опережающее развитие суверенной пассивной ИТ-инфраструктуры [3, с.12]. Цифровой суверенитет базируется в том числе и на суверенных технологиях создания и воспроизводства цифровой инфраструктуры.

Известно, что микроэлектроника и технологии 5G являются первичными, а платформы и технологии искусственного интеллекта - вторичным уровнями цифровой инфраструктуры. Как указано в [2, с.32], «сложившаяся система практически монопольного контроля над первичным и вторичным уровнями цифровой инфраструктуры, где доминируют транснациональные корпорации КНР и США, не оставляет развивающимся странам, включая РФ, шанса сохранить экономическую самостоятельность и независимость в ходе процессов цифровизации, вынуждая их использовать технологии одной из этих стран».

Текущие проекты физической ИТ-инфраструктуры опираются на технологии с пропускной способностью до 1 Гбит/сек, которые основаны на стандартах 20-летней давности, не учитывающих рост требований и развитие технологий. Ежегодные потери в экономике РФ составляют порядка 500 миллиардов рублей – это происходит из-за сбоя в работе компонентов физической среды передачи данных в ИТ-инфраструктуре [8].

В ближайшем будущем применение и развитие искусственного интеллекта в России столкнется с ограничениями на

уровне каналобразующих систем на основе физических сред передачи данных, если не будут созданы условия, стимулирующие отечественные разработки новых поколений продуктов для физической инфраструктуры. При этом перспективная физическая инфраструктура должна обеспечить передачу данных на скоростях от 1,6 Тбит/сек.

Предметом исследования является анализ текущего состояния и выявление перспектив развития физической ИТ-инфраструктуры.

Развитие физической ИТ-инфраструктуры является краеугольным камнем успешной реализации нацпроектов и достижения поставленных перед страной целей в области суверенной цифровизации.

Зависимость критической ИТ-инфраструктуры от импортных компонентов несет значительные экономические и стратегические риски, подвергая страну уязвимости перед внешним воздействием.

Физическая среда передачи данных является фундаментальной для развития и поддержки текущих нацпроектов, обеспечивающей основу для бесперебойной работы ИТ-инфраструктуры.

На рис. 1 и 2 показано текущее состояние и перспективы развития процесса перехода на высокоскоростные соединения в ИИ сетях в рамках межсерверного взаимодействия (Back-End) и взаимодействия человек – информационно-аналитическая система (Front-End).

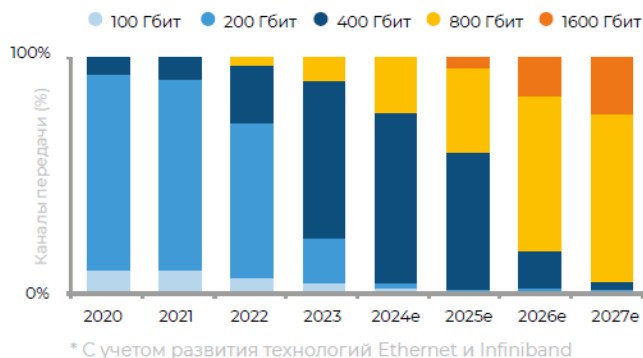


Рис. 1. Структура используемых каналов передачи данных в ИИ сетях в рамках межсерверного взаимодействия

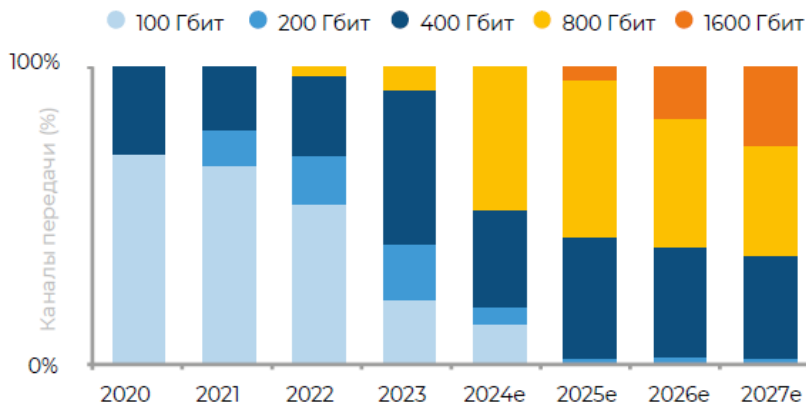


Рис.2. Структура используемых каналов передачи данных в ИИ сетях в рамках взаимодействия человек – информационно-аналитическая система

Планирующийся к реализации в 2025-2030 гг. национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» нацелен на реализацию мероприятий по следующим направлениям: сбор и передача данных, обработка и хранение данных, искусственный интеллект, безопасность данных, квантовое шифрование и технологии блокчейна [9].

Основываясь на направлениях реализации будущего национального проекта, обоснуем необходимость увеличения

пропускной способности физической ИТ-инфраструктуры по каждому из направлений.

Эффективный сбор данных потребует от физической ИТ-инфраструктуры высокую скорость передачи информации как от множества источников, так и к множеству потребителей для обеспечения функционирования технологий искусственного интеллекта, квантового шифрования, больших данных и интернета вещей (рис. 3).

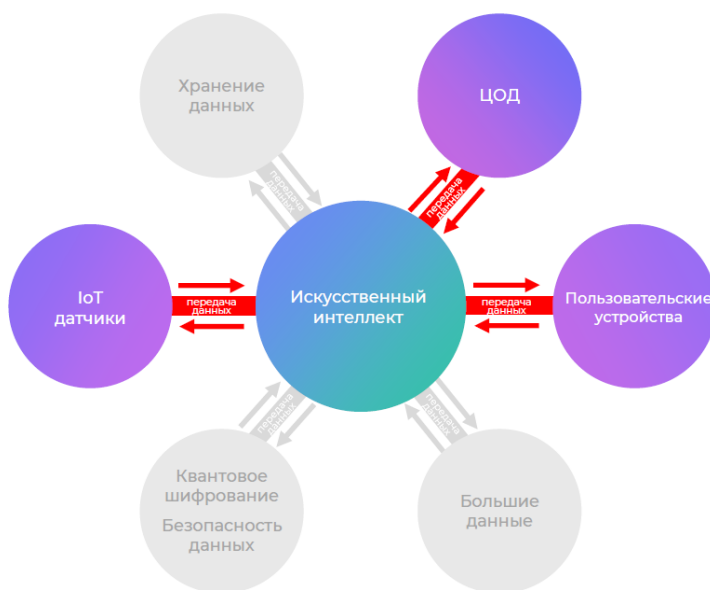


Рис. 3. Источники и потребители данных при реализации ИИ-технологий

Для обеспечения надежного хранения и обработки информации в эпоху больших данных и машинного обучения требуется не только эффективные технологии накопления и хранения данных, но

и высокая скорость доступа к ним. Обработка и анализ информации в режиме реального времени также зависят от высокой пропускной способности каналов связи (рис. 4).

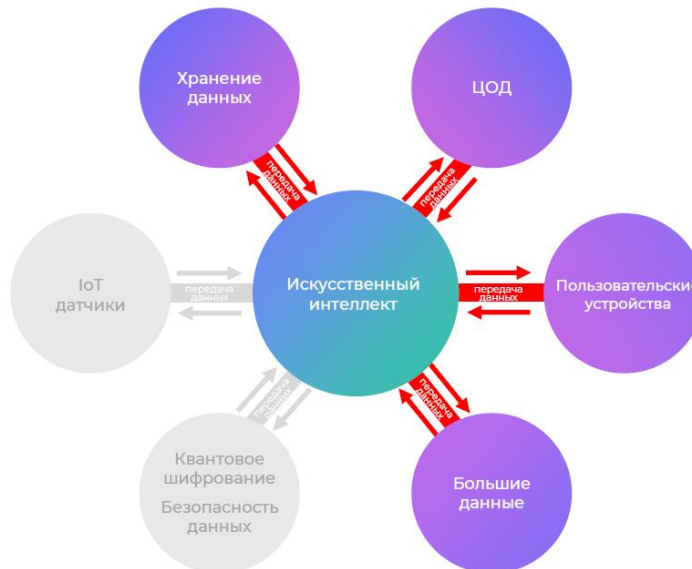


Рис. 4. Основные объекты взаимодействия в процессе обработки и анализа данных при реализации ИИ-технологий

Обеспечение безопасности данных возможно только на основе квантового шифрования.

В крупных компаниях собираются и хранятся большие объемы данных, для защиты и безопасной передачи которых

необходимо применять современные инновационные решения.

Одно из таких решений – квантовые коммуникации. Это инновационный способ безопасной передачи сообщений и информации на большие расстояния (рис. 5).

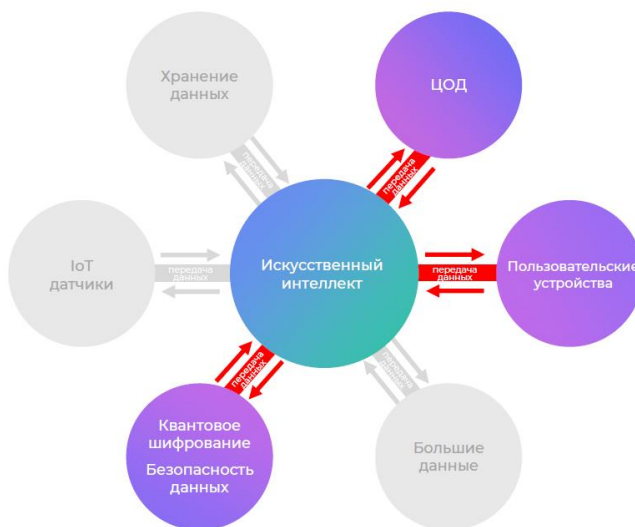


Рис. 5. Квантовые коммуникации в ИИ-технологиях

В прошлом году правительство утвердило Концепцию регулирования отрасли квантовых коммуникаций до 2030 года [7]. ОАО «РЖД» в этой работе отведена ключевая роль, поскольку компания в соответствии с подписанным в 2019 году соглашением о намерениях с правительством, ответственна за развитие в стране высокотехнологичного направления «Квантовые коммуникации».

Ключевая особенность квантовых коммуникаций – возможность построения абсолютно защищенных от взлома систем связи, в которых неизменность и достоверность передаваемой информации гарантируются физическими принципами, а не математическими алгоритмами, как в существующих криптографических системах. Квантовые технологии в перспективе позволят обеспечить высочайшую скорость и защищенность данных.

На железнодорожном транспорте эта технология даст возможность, в частности, создавать защищенные системы сбора данных о состоянии инфраструктуры и системы передачи управляющих сигналов, которые невозможно подменить. В более отдаленной перспективе применение квантовых коммуникаций возможно в беспроводной связи, в том числе спутниковой.

Развитие технологии квантового шифрования (система квантового распределения ключей) [1], [5] потребует значительного увеличения количества оптических линий. Развитие физической инфраструктуры для внедрения данной технологии становится ключевым фактором для обеспечения цифровой безопасности на государственном уровне.

Согласно докладу Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ [6] доля использования искусственного интеллекта в экономике к 2035 году вырастет до 70%, тем самым увеличивая плотность данных и стоимость издержек из-за простоя ИТ-инфраструктуры.

Современная физическая ИТ-инфраструктура имеет следующие недостатки:

– Нынешнее состояние кабельной инфраструктуры не соответствует требованиям передовых технологий, ставя под угрозу развитие ключевых инновационных областей, таких как интернет вещей и умные города;

– Развитие технологий искусственного интеллекта и машинного обучения предъявляет высокие требования к скорости и объему передачи данных от 1,6 Тбит/сек, что является непосильной задачей для текущей инфраструктуры;

– Собственные разработки и технологии для производства компонентов физической среды передачи данных, входящие в состав элементов критической ИТ-инфраструктуры, отсутствуют на территории РФ, что будет сдерживать внедрение и распространение передовых технологий в России.

Государство может играть ключевую роль в стимулировании применения более передовых технологий, без оглядки на сегодняшний характер потребления [4]. Государство должно стать генератором спроса на высокие технологии в экономике.

В качестве ключевых инициатив для опережающего развития физической ИТ-инфраструктуры могут выступить следующие предложения:

– Кратно увеличить инвестиции в исследования и разработки в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года [10] через государственное и частное финансирование НИР и ОКР в области физических сред передачи данных;

– Стимулировать создание и развитие внутренних производственных мощностей в соответствии со Стратегией развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года [11] для производства ключевых компонентов сетевой физической инфраструктуры;

– Дополнить текущие нацпроекты разделами, посвященными развитию физических сред передачи данных;

– Внести необходимые изменения в 44-ФЗ и 223-ФЗ для стимулирования закупок продукции, производимой в РФ;

– Модернизировать систему развития ГОСТов в соответствии с государственным планом технологического развития в ИТ-индустрии;

– Обеспечить обязательность применения нормативно-технических регламентирующих документах, обеспечивающих актуальность кабельной инфраструктуры на 25 лет при проектировании, строительстве, монтаже и эксплуатации физической ИТ-инфраструктуры. Стоимость работ по демонтажу и монтажу кабельной инфраструктуры требует значительных капиталовложений, которые в

разы превосходят стоимость компонентов кабельной системы.

Опережающее развитие физической ИТ-инфраструктуры послужит мощным драйвером динамики внедрения как программной, так и аппаратной частей технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в России.

В заключении отметим, что с учетом быстрого развития технологий и экспоненциального роста объема данных, необходимость развития собственных технологий физических сред передачи данных как части критической ИТ-инфраструктуры, становится стратегически важной задачей. Это не только путь к технологическому суверенитету, но и основа для инновационного роста, укрепления национальной безопасности и увеличения экономического потенциала страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болотов Д.В. О стабильности промышленных систем квантового распределения ключа при воздействии внешнего магнитного поля на волоконно-оптическую трассу/ Болотов Д.В. Колесников О.В., Казанцев С.Ю. и др. // Труды XIII международной конференции по фотонике и информационной оптике. – Москва, 2024. С. 443–444.
2. Ганичев Н.А., Кошовец О.Б. Принуждение к цифровой экономике: как изменится структура цифровых рынков под влиянием пандемии COVID-19? // Проблемы прогнозирования. 2021. № 1. С. 19–35.
3. Дементьев В.Е. Перспективы России при цифровом доминировании Китая и США // Проблемы прогнозирования. 2022. № 4(193). С. 6–17.
4. Дементьев В.Е. Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства // Terra Economicus. 2023. № 21(1). С. 6–18.
5. Зайцев А. И. Квантовое распределение ключей в волокнах с пространственным уплотнением каналов / Зайцев А.И., Егорова О.Н., Ерохин К.Ю. и др. // Труды XXX Международной научной конференции Лазерно-информационные технологии. – Новороссийск, 2022. С. 74–75.
6. Индекс интеллектуальной зрелости отраслей экономики, секторов социальной сферы и системы государственного управления Российской Федерации URL: https://digital.mosreg.ru/uploads/material/analytics_report.pdf (дата обращения: 13.04.2024).
7. Концепция регулирования отрасли квантовых коммуникаций до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 июля 2023 г. № 1856-р). URL: <http://government.ru/docs/all/148630/> (дата обращения: 10.04.2024).
8. Нацпроект "Экономика данных" рискует застрять на уровне оптоволокна URL: <https://www.comnews.ru/content/232425/2024-04-03/2024-w14/1007/nacproekt-ekonomika-dannykh-riskuet-zastryat-urovne-optovolokna> (дата обращения: 10.04.2024).
9. Представлена структура нацпроекта «Экономика данных» URL: <https://rspectr.com/novosti/predstavlena-struktura-nacproukta-ekonomika-dannyh> (дата обращения: 16.04.2024).
10. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г.) URL: <http://static.government.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf> (дата обращения: 17.04.2024).

11. Стратегия развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2023 г. № 3339-р) URL: <http://static.government.ru/media/files/Pc7fHuejbNvqv17b0RJNv0RIqTo20IUUV.pdf> (дата обращения: 15.04.2024).

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Bolotov D.V. O stabil'nosti promyshlennyh sistem kvantovogo raspredeleniya klyucha pri vozdeystvii vneshnego magnitnogo polya na volokonno-opticheskuyu trassu/ Bolotov D.V. Kolesnikov O.V., Kazancev S.YU. i dr. / Trudy XIII mezhdunarodnoj konferencii po fotonike i informacionnoj optike. – Moskva, 2024. S. 443–444.
2. Ganichev N.A., Koshovec O.B. Prinuzhdenie k cifrovoj ekonomike: kak izmenitsya struktura cifrovoyh rynkov pod vliyaniem pandemii COVID-19? // Problemy prognozirovaniya. 2021. № 1. S. 19–35.
3. Dement'ev V.E. Perspektivy Rossii pri cifrovom dominirovanii Kitaya i SSHA // Problemy prognozirovaniya. 2022. № 4(193). S. 6–17.
4. Dement'ev V.E. Tekhnologicheskij suverenitet i priority lokalizacii proizvodstva // Terra Economicus. 2023. № 21(1). S. 6–18.
5. Zajcev A. I. Kvantovoe raspredelenie klyuchey v voloknah s prostranstvennym uplotneniem kanalov / Zajcev A.I., Egorova O.N., Erohin K.YU. i dr. // Trudy XXX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii Lazerno-informacionnye tekhnologii. – Novorossiysk, 2022. S. 74–75.
6. Indeks intellektual'noj zrelosti otraslej ekonomiki, sektorov social'noj sfery i sistemy gosudarstvennogo upravleniya Rossijskoj Federacii URL: https://digital.mosreg.ru/uploads/material/analytics_report.pdf (data obrashcheniya: 13.04.2024).
7. Konceptiya regulirovaniya otrasli kvantovyh kommunikacij do 2030 goda (utverzhdena Rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 11 iyulya 2023 g. № 1856-р). URL: <http://government.ru/docs/all/148630/> (data obrashcheniya: 10.04.2024).
8. Nacproekt "Ekonomika dannyh" riskuet zastryat' na urovne optovolokna URL: <https://www.comnews.ru/content/232425/2024-04-03/2024-w14/1007/nacproekt-ekonomika-dannykh-riskuet-zastryat-urovne-optovolokna> (data obrashcheniya: 10.04.2024).
9. Predstavlena struktura nacproekta «Ekonomika dannyh» URL: <https://rspectr.com/novosti/predstavlena-struktura-naczproekta-ekonomika-dannyh> (data obrashcheniya: 16.04.2024).
10. Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii do 2035 goda (utverzhdena Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 28 fevralya 2024 g.) URL: <http://static.government.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf> (data obrashcheniya: 17.04.2024).
11. Strategiya razvitiya otrasli svyazi Rossijskoj Federacii na period do 2035 goda (utverzhdena Rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 24 noyabrya 2023 g. № 3339-р) URL: <http://static.government.ru/media/files/Pc7fHuejbNvqv17b0RJNv0RIqTo20IUUV.pdf> (data obrashcheniya: 15.04.2024).