

УДК 004.75:621

5G ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT): НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Мерген Бердимырадович Оразов

преподаватель

ttii.rektorlyk@online.tm

Институт телекоммуникаций и информатики Туркменистана

Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. С развитием технологий 5G перед телекоммуникационными сетями открываются новые горизонты, существенно расширяя возможности для Интернета вещей (IoT). В статье рассматривается влияние 5G на IoT, где акцент сделан на улучшении скорости передачи данных, уменьшении задержек и увеличении плотности соединений, что является критически важным для эффективного функционирования умных городов, автономных транспортных систем и промышленности 4.0. Описываются преимущества, такие как значительное сокращение латентности и улучшение устойчивости сетей, а также возможность масштабирования IoT решений в городской и промышленной средах. В то же время, внедрение 5G вызывает ряд вызовов, включая необходимость модернизации инфраструктуры, проблемы безопасности и управления энергопотреблением. Статья подчеркивает важность сотрудничества между телекоммуникационными операторами, разработчиками оборудования и приложений для успешного внедрения 5G и развития IoT.

Ключевые слова: 5G, интернет вещей, IoT, скорость передачи данных, умные города, автономные транспортные системы, промышленность 4.0, телекоммуникационные сети, безопасность, энергопотребление.

С развитием технологий пятого поколения (5G) перед телекоммуникационными сетями открываются новые горизонты. Сетевые возможности 5G обещают революционные изменения в областях, где высокая скорость передачи данных, низкая задержка и большая плотность соединений являются критически важными. В частности, внедрение 5G сильно повлияет на развитие Интернета вещей (IoT), расширяя его возможности и открывая новые перспективы для таких сфер, как умные города, промышленность и автономные транспортные системы. Эта статья посвящена исследованию влияния технологий 5G на IoT, а также анализу возможностей и вызовов, которые они создают для телекоммуникационных сетей.

Технологии 5G и их значение для IoT

Технологии 5G предлагают значительные улучшения по сравнению с предыдущими поколениями мобильных сетей. Одним из самых важных преимуществ является значительное увеличение скорости передачи данных, которая в идеальных условиях может достигать 20 Гбит/с. Это позволяет обслуживать приложения, требующие высокой пропускной способности и минимальных задержек, такие как автономные автомобили или системы мониторинга в реальном времени. Важным аспектом является и улучшение плотности соединений: 5G может поддерживать до 1 миллиона подключенных устройств на квадратный километр, что открывает возможности для масштабирования IoT решений в городской и промышленной среде [1].

Математические модели, используемые для анализа этих процессов, показывают, что 5G позволяет значительно сократить латентность и улучшить устойчивость сетей, что делает их идеальными для приложений, работающих с большими объемами данных в реальном времени. Например, системы видеонаблюдения в умных городах или устройства мониторинга в медицинских учреждениях могут использовать данные, полученные в реальном времени, для принятия оперативных решений. Эти улучшения позволяют значительно повысить эффективность IoT решений, уменьшая количество сбоев и ускоряя обработку информации [1].

Влияние 5G на различные отрасли IoT

Внедрение 5G в области IoT открывает новые возможности для разнообразных отраслей. В умных городах, например, IoT-устройства, такие как камеры видеонаблюдения, датчики движения и системы контроля за состоянием инфраструктуры, могут обмениваться данными гораздо быстрее и эффективнее. 5G позволяет создать более точные и динамичные системы управления городским трафиком, энергоснабжением и системой безопасности, что значительно повышает качество жизни в мегаполисах.

В промышленности 4.0 использование 5G также имеет большое значение. Автоматизация производственных процессов, использование роботизированных систем и мониторинг оборудования требуют высокой надежности связи и быстрой обработки данных. 5G предоставляет возможность для более эффективного мониторинга и управления производственными процессами, где задержки и сбои могут привести к серьезным потерям [2].

Автономные транспортные системы, работающие на основе IoT, получают новые возможности благодаря низким задержкам и высокой скорости передачи данных 5G. Автономные автомобили, которые обмениваются данными с другими транспортными средствами и дорожной инфраструктурой, могут оперативно принимать решения на основе данных в реальном времени, что важно для обеспечения безопасности и эффективности дорожного движения.

Согласно последним данным, внедрение технологий 5G значительно ускоряет процесс цифровой трансформации в различных отраслях. По информации исследования Ericsson, к 2025 году ожидается, что более 50% мирового населения будет подключено к сетям 5G, что обеспечит проникновение этих технологий на новые рынки и повысит их значимость для IoT. В то же время, по данным Международного союза электросвязи (ITU), количество подключенных устройств IoT к 2025 году превысит 75 миллиардов, что создает огромную нагрузку на существующие сети и требует перехода на более высокие стандарты связи, такие как 5G. Эти данные подтверждают, что 5G

играет ключевую роль в поддержке роста IoT и обеспечении необходимой скорости и надежности для широкомасштабного использования [3].

С другой стороны, статистика по внедрению 5G также показывает значительные вызовы для телекоммуникационных операторов и инфраструктуры. Согласно отчёту GSMA Intelligence, для развертывания 5G сетей потребуется инвестировать более 1,1 триллиона долларов США до 2025 года. Эти средства будут направлены на модернизацию существующих сетей, установку новых базовых станций и развитие инфраструктуры связи, что является важным фактором, влияющим на скорость внедрения 5G в разных регионах. Кроме того, с увеличением числа подключенных устройств возрастает и угроза безопасности: по данным Cisco, более 70% организаций столкнулись с кибератаками на свои IoT-устройства в последние два года, что подтверждает необходимость разработать новые решения для защиты данных и обеспечения безопасности в 5G-сетях.

Вызовы для телекоммуникационных сетей

Несмотря на многочисленные преимущества, внедрение 5G технологий в IoT сопряжено с рядом вызовов. Во-первых, телекоммуникационные операторы сталкиваются с необходимостью модернизации существующих сетей и внедрения новых технологий, что требует значительных капиталовложений и времени. Для успешного развертывания 5G требуется создание инфраструктуры на новом уровне, включая установки новых базовых станций и развёртывание оптоволоконных сетей [3].

Во-вторых, возникает проблема безопасности. С увеличением числа подключенных устройств и плотности сетевых соединений появляется угроза безопасности и конфиденциальности данных. Устройства IoT могут быть уязвимыми для хакерских атак, а огромные объемы данных, передаваемых через 5G сети, требуют новых решений для защиты информации. В связи с этим телекоммуникационные компании должны разрабатывать новые стратегии безопасности для обеспечения защищенности как устройств, так и сети.

Кроме того, еще одним важным аспектом является энергопотребление. Устройства IoT, особенно в отдаленных местах, зависят от батарей, и 5G, с его высоким трафиком и требованиями к постоянному подключению, может потребовать значительных усилий для оптимизации потребления энергии. Это требует разработки новых энергоэффективных технологий для подключения миллионов устройств без значительных затрат на энергию [4].

Выводы

Технологии 5G открывают новые возможности для развития Интернета вещей, значительно улучшая скорость передачи данных, уменьшая задержки и увеличивая плотность соединений. Это позволяет создавать более сложные и масштабируемые решения для умных городов, промышленности и автономных транспортных систем. Однако внедрение этих технологий также связано с рядом вызовов, включая необходимость модернизации инфраструктуры, обеспечение безопасности данных и управление энергопотреблением [5]. Для успешного внедрения 5G и эффективного развития IoT требуется сотрудничество между телекоммуникационными операторами, разработчиками оборудования и приложений, а также усиленная работа по решению проблем безопасности и устойчивости сетей.

Список литературы:

1. Смирнов А. В. Развитие технологии 5G и ее влияние на интернет вещей // Молодые учёные. 2024. № 3. С. 45–50.
2. Иванов П. С., Петров И. А. Технологии 5G: поэтапное внедрение и элементная база // Радиотехнические системы и технологии. 2023. Т. 28. № 4. С. 123–130.
3. Кузнецова М. В. 5G для IoT: разве есть что-то лучше? // Secuteck.Ru. — URL: <https://www.secuteck.ru/articles/5g-dlya-iot-razve-est-chto-to-luchshe> (дата обращения: 20.03.2025).

4. Сидоров Д. Н. Монетизация 5G для телекоммуникационных компаний: полное руководство // Tridens Technology. — URL: <https://tridenstechnology.com/ru/monetizatsiya-5g/> (дата обращения: 20.03.2025).

5. Петров О. В. Развитие связей международных телекомпаний: вызовы и возможности // ABTV.RU.— URL: <https://abtv.ru/telekompanija/razvitie-svyazey-mezhdunarodnykh-telekompaniy-vyzovy-i-vozmozhnosti/> (дата обращения: 20.03.2025).

UDC 004.75:621

**5G TECHNOLOGIES AND THEIR IMPACT ON THE
DEVELOPMENT OF THE INTERNET OF THINGS (IOT): NEW
OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR TELECOMMUNICATION
NETWORKS**

Mergen B. Orazov

lecturer

ttii.rektorlyk@online.tm

Institute of Telecommunications and Informatics of Turkmenistan

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. With the development of 5G technologies, new horizons are opening up for telecommunication networks, significantly expanding the possibilities for the Internet of Things (IoT). The article discusses the impact of 5G on IoT, where the emphasis is on improving data transfer speeds, reducing latency and increasing connection density, which is critical for the efficient functioning of smart cities, autonomous transport systems and industry 4.0. Benefits such as significant reduction in latency and improved network resilience are described, as well as the possibility of scaling IoT solutions in urban and industrial environments. At the same time, the introduction of 5G raises a number of challenges, including the need to upgrade

infrastructure, security issues, and energy management. The article highlights the importance of cooperation between telecom operators, equipment developers, and application developers for the successful introduction of 5G and the development of IoT.

Key words: 5G, Internet of Things, IoT, data transfer rate, smart cities, autonomous transport systems, industry 4.0, telecommunication networks, security, energy consumption.

Статья поступила в редакцию 30.01.2025; одобрена после рецензирования 21.03.2025; принята к публикации 31.03.2025.

The article was submitted 30.01.2025; approved after reviewing 21.03.2025; accepted for publication 31.03.2025.