

УДК 004

## ТЕХНОЛОГИЯ 5G: ИННОВАЦИИ В ИТ-СФЕРЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Хошимжонов А. А., студент гр. 34-22, III курс

Научный руководитель: Атабаев О. Х. ассистент

Андижанский государственный технический институт, г. Андижан,

Республика Узбекистан

**Аннотация:** Технология 5G представляет собой значительный прогресс в развитии мобильных сетей, обеспечивая высокую скорость передачи данных и низкую задержку. Это открывает новые возможности для таких технологий, как Интернет вещей, автономные автомобили и умные города. В исследовании рассматриваются архитектурные особенности 5G, его преимущества и вызовы, включая необходимость инвестиций, проблемы совместимости устройств и вопросы безопасности. В будущем 5G значительно улучшит мобильные услуги и обеспечит эффективное подключение множества устройств.

**Ключевые слова:** 5G, мобильные сети, телекоммуникации, информационная безопасность, частные сети, Интернет вещей, автономные автомобили, умные города, виртуализация сетевых функций.

Технология 5G представляет собой революционный шаг в развитии беспроводных телекоммуникаций, предлагая новаторскую архитектуру сетей, которая обеспечивает высокое качество предоставляемых услуг. Актуальность исследования связана с необходимостью глубокого анализа сетей нового поколения, в частности 5G, поскольку эта технология открывает новые возможности для улучшения связи и передачи данных.[1]

Суть «пятого поколения» заключается в создании новой архитектуры сетей с инновационным подходом к резервированию ресурсов и предоставлению телекоммуникационных услуг. Это не только сверхширокополосный доступ, но и современные решения для узкополосных подключений, а также целый ряд других системных и технических решений. В рамках этой концепции для первого раза в истории телекоммуникаций мобильные и фиксированные сети рассматриваются как взаимодополняющие элементы, а не как отдельные системы, как было ранее.

Технология 5G позволяет не только развивать общедоступные телекоммуникационные инфраструктуры, но и создавать частные сети на ограниченных территориях. Несмотря на то что 5G часто ассоциируется с внедрением услуг для массового пользователя, стоит отметить, что она активно используется для создания частных сетей. Уже существуют примеры таких приложений, и поставщики инфраструктуры разрабатывают решения для внедрения частных сетей 5G, такие как решения Stand Alone (5G SA), которые позволяют реализовать эти проекты более эффективно.[2]

В целях предоставления новых услуг и улучшения существующих в ближайшие несколько лет, для сетей 5G ожидаются более разнообразные требования, чем для сетей 4G. Конкретно, сети 5G должны удовлетворять следующим требованиям:

- **Пользовательский опыт:** должен быть стабильно и повсеместно обеспечен в системах 5G с высокой скоростью передачи данных и низкой задержкой, с возможностью поддержания мобильности для удовлетворения специфических потребностей пользователей в определённых сервисах.
- **Сети/Системы:** требуется поддержка множества подключённых устройств с высокой плотностью трафика, высокой спектральной эффективностью и широким покрытием.
- **Устройства/Терминалы:** должны быть более умными, с возможностью операторского контроля, программируемыми и настраиваемыми, поддерживающими несколько частотных диапазонов, с увеличенным сроком службы батареи, а также улучшенной эффективностью ресурсов и сигнализации.
- **Услуги:** необходимо обеспечить прозрачность подключения с бесперебойной, повсеместной и высоконадежной связью для мобильных пользователей, улучшение локализации с дополнительными трёхмерными пространственными атрибутами, защиту данных пользователей от возможных кибератак, а также гарантировать доступность и устойчивость критически важных услуг.
- **Развёртывание сети, эксплуатация и управление:** должны обеспечивать предоставление новых усовершенствованных услуг с низкими затратами и низким потреблением энергии для обеспечения устойчивости сетей 5G и будущих поколений, а также способствовать будущим обновлениям и инновациям, обеспечивая гибкость и масштабируемость.[3]

Основные принципы архитектуры сети 5G включают в себя несколько ключевых аспектов, которые обеспечивают её гибкость и эффективность. Одним из таких аспектов является разделение сетевых узлов на «плоскость пользователя» (UP) и «плоскость управления» (CP), что позволяет значительно улучшить масштабируемость и развертывание сети, а также предоставляет возможность централизованного и децентрализованного размещения компонентов. Важным элементом является и использование срезов сети (Network Slicing), что позволяет создавать виртуальные сети, ориентированные на определённые группы пользователей и услуги[4]. Также сеть 5G поддерживает виртуализацию сетевых функций (VNF), что обеспечивает гибкость в управлении и оптимизации ресурсов. Внедрение облачных и пограничных вычислений (fog computing, edge computing) предоставляет возможность одновременного доступа к централизованным и локальным сервисам, что способствует снижению задержек и улучшению качества обслуживания. Архитектура 5G является конвергентной, объединяя различные типы сетей доступа, такие как 3GPP (New Radio) и не 3GPP (Wi-Fi), с единой ядерной сетью (Core Network), что облегчает интеграцию разных технологий.

Также важным принципом является использование единой системы аутентификации, которая обеспечивает высокий уровень безопасности и упрощает управление доступом. Сеть 5G поддерживает stateless-функции, где вычислительные ресурсы разделены с хранилищем данных, что повышает её гибкость и масштабируемость. Наконец, поддержка роуминга с маршрутизацией трафика как через домашнюю сеть, так и с локальными точками выхода в гостевой сети, повышает гибкость и эффективность распределения трафика по всей сети.[5]

Технология 5G предоставляет ряд значительных преимуществ. Во-первых, она обеспечивает высокое разрешение и двунаправленное формирование широкой полосы пропускания, что позволяет значительно улучшить качество связи и скорость передачи данных. 5G позволяет объединять различные сети на одной платформе, что повышает эффективность и упрощает управление. Кроме того, она облегчает мониторинг пользователей, обеспечивая быстрые реакции и улучшенную работу с данными. 5G также способен поддерживать огромное количество подключений, что особенно важно для обеспечения стабильной связи в условиях массовых пользователей. Эта технология предлагает данные в гигабитах, а также легко интегрируется с предыдущими поколениями сетей[6]. Поддержка гетерогенных сервисов, включая частные сети, делает её универсальной для различных нужд. В перспективе, 5G обеспечит бесперебойную и унифицированную связь по всему миру, открывая новые возможности для глобальной коммуникации.

Однако у технологии 5G есть и несколько недостатков. Несмотря на активные исследования и развитие, она все еще находится на стадии внедрения и не во всех регионах доступна, что ограничивает её распространение. Заявленная высокая скорость может оказаться труднодоступной в реальных условиях из-за недостаточной технической поддержки в большинстве стран. Многие старые устройства не будут совместимы с 5G, что потребует замены оборудования на новое, что ведет к дополнительным затратам. Развитие инфраструктуры для 5G требует значительных инвестиций, что также является вызовом[7]. Кроме того, проблемы безопасности и защиты данных остаются актуальными и требуют решения для обеспечения безопасной работы сети.

Будущее 5G обещает революционизировать различные отрасли, предоставив новые возможности для связи и технологий. Одним из главных достижений станет поддержка массового подключения устройств, что приведет к расширению Интернета вещей (IoT) и развитию умных городов и домов. Ультранизкая задержка сети 5G откроет новые горизонты для таких технологий, как автономные автомобили, удаленная хирургия и дополненная/виртуальная реальность[8]. Также ожидается значительное улучшение мобильного интернета, включая потоковую передачу видео в высоком разрешении и облачные сервисы. Частные сети 5G будут широко применяться в бизнесе, обеспечивая более высокий уровень безопасности и контроля за данными. 5G станет основой для множества инноваций, которые изменят наш способ взаимодействия с технологиями.

### Список литературы:

1. Скоромнов Н.Д., ЕХНОЛОГИЯ СЕТЕЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ 5G // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». 2021. №5.
2. 5G standalone (5G SA) [Электронный ресурс] – URL: <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/5G-standalone-5G-SA>
3. М.Макушин, А.Фомина. Аспекты развития 5G-сетей. // Информационные И телекоммуникационные системы. 2019. №6 (00187). С. 100-112.
4. А.С. Грачева, Б.М. Захир. АРХИТЕКТУРА СЕТЕЙ 5G // Вестник магистратуры. 2022. № 6-1 (129). С. 93-100.
5. Елагин В. С., Врублевский Г. М., Мирзоев Э. И., Эктора А. И.. ОБЗОР ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ УСЛУГ СЕТЕЙ 5G И ИХ ИНТЕГРАЦИЯ С ФУНКЦИЕЙ АНАЛИЗА СЕТЕВЫХ ДАННЫХ // Информационные технологии и телекоммуникации. 2021. Том 9 № 2. С. 30-39.
6. Пирлиев К., Махмудов К., Бабаева Г.. 5G РЕВОЛЮЦИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И УГРОЗЫ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». 2024. № 5 (74) Том 4. С. 1495-1499.
7. Маншуроев Ш. Т., Абдуганиева Ю. Ш.. НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА СВЯЗИ: ОТ 5G К БУДУЩИМ СТАНДАРТАМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. 2024. № 4(3). С. 315-328.
8. Olimjon Shurdi, Luan Ruci, Aleksander Biberaj, Genci Mesi. 5G Energy Efficiency Overview // European Scientific Journal, ESJ. 2021 edition №17(3). С. 315-327.

### ЗАЯВКА

Секция	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
Направление	Информационные технологии и системы;
Доклад	ТЕХНОЛОГИЯ 5G: ИННОВАЦИИ В ИТ-СФЕРЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Формат участия	/заочно
Телефон	+998 97 682 08 99
E-mail	<a href="mailto:asrbekxoshimjonov47@gmail.com">asrbekxoshimjonov47@gmail.com</a>
Примечание	

Авторы	Хошимжонов Асрорбек Акрамжанович
Руководители	Атабаев Одилжон Хусниддинович