

УДК 654.165

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ 5G-СЕТЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лукинов В.А.

*Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения, Санкт-Петербург,
e-mail: v.a.lukinov@list.ru*

В данной статье рассмотрены проблемы реализации технологии сетей пятого поколения в Российской Федерации. Сети 5G это мобильная связь, которая придет на смену действующим на данный момент технологиям 4G и 3G. Проанализированы пути решения проблем, из-за которых возникают проблемы быстрого внедрения данной технологии в нашей стране. Рассмотрены положительные и отрицательные стороны сетей пятого поколения. Каждые десять лет появляются новые поколения мобильной связи. Новое поколение связи серьезно увеличивает скорость передачи данных. Сети пятого поколения – это, несомненно, предел имеющихся на данный момент технологий микроэлектроники и радиотехники. Технология 5G объединила в себя все самые последние и передовые разработки человечества со стороны коммуникаций и информационных технологий. Разработчики утверждают, что сети пятого поколения смогут запустить новый механизм экономического прогресса и значительно улучшат жизнь каждого человека нашей планеты. Каждый на Земле гарантированно получит высокую скорость сети, благодаря которой удовлетворяются любые потребности человека. На данный момент у пользователей нет потребности в огромных скоростях технологии 5G, но с внедрением данной технологии она обязательно появится.

Ключевые слова: сети пятого поколения, проблемы, мобильные сети, технологии 5G

PROBLEMS OF 5G TECHNOLOGY IN THE RUSSIAN FEDERATION

Lukinov V.A.

St. Petersburg State University of Film and Television, St. Petersburg, e-mail: v.a.lukinov@list.ru

This article discusses the problems of implementing the technology of networks of the fifth generation in the Russian Federation. The 5G network is a mobile connection that will replace the current 4G and 3G technologies. Analyzed ways to solve problems, because of which there are problems of the rapid introduction of this technology in our country. The positive and negative aspects of the networks of the fifth generation are considered. Every ten years there are new generations of mobile communications. The new generation of communication seriously increases the speed of data transmission. Fifth generation networks are undoubtedly the limit of currently available technologies of microelectronics and radio engineering. The 5G technology combines all the latest and most advanced human development from communications and information technologies. The developers claim that the networks of the fifth generation will be able to launch a new mechanism of economic progress and significantly improve the life of every person on our planet. Everyone on Earth is guaranteed to receive a high-speed network, thanks to which any human needs are met. At the moment, users have no need for huge speeds of 5G technology, but with the introduction of this technology, it will definitely appear.

Keywords: fifth generation networks, problems, mobile networks, 5G technology

В век высоких технологий происходит серьезное развитие сферы телекоммуникаций, сегодня людям трудно представить жизнь без мобильных систем и технологий.

В Женеве, в 2012 году, на Всемирной конференции радиосвязи были продемонстрированы технологии LTEAdvanced и WiMAX 2, они признаны технологиями четвертого поколения, или ещё их называют – технологиями 4G. Они дают возможность осуществлять передачу данных со скоростью, которая может превышать 100 Мбит/с – подвижным абонентам и 1 Гбит/с – стационарным. В 2015 году начинается разработка сетей следующего поколения – 5G.

Сегодня нельзя дать однозначного стандарта для сетей пятого поколения, но от некоторых телекоммуникационных компаний поступают предложения, направленные на развитие 5G сетей, таких как: Huawei,

Ericsson, Nokia. Сеть пятого поколения станет последней и обобщенным стандартом для беспроводных технологий.

В 5G сетях планируется работа неограниченного количества устройств, начиная от бытовой техники и заканчивая автомобильной промышленностью. Для качественной работы беспроводных сетей необходимо серьезное улучшение их главных параметров, таких как: увеличение скорости передачи данных, увеличение ёмкости сетей и уменьшение задержек передачи. [1, с. 54]

«Интернет вещей» – ключевая технология сетей пятого поколения. Интернет вещей – это не только большое количество датчиков и устройств, связанных между собой беспроводной сетью, но и тесная интеграция реального и виртуального миров, в которых осуществляется связь между людьми и устройствами. Эта технология по-

зволит не только объединить все бытовые гаджеты, но и охватить все сферы занятости человека. Это показано на рис. 1.

до 300 Мбит/сек, к примеру, это позволит загрузить фильм за 2 минуты, технологии же 5G обещают сделать то же самое



Рис. 1. Охват технологии 5G сетей в жизни человека

В России впервые испытали технологии 5G на высокой скорости. Компания Мегафон одна из первых в мире протестировала в Нижнем Новгороде новую систему мобильной передачи данных в диапазоне 5Гбит/сек. Ранее эта компания уже разворачивалась в 2016 году, на Петербургском международном экономическом форуме, где продемонстрировала передачу данных в 1 Гбит/сек. Преодолеть порог в гигабит – это долгожданное событие ещё со времени выхода стандарта 4G сетей. Очередной запуск сети 5G – это, несомненно, прорыв в сфере телекоммуникаций.

На сегодняшний день Российские операторы сотовой связи предлагают доступ в интернет через 4G со скоростью

за 2 секунды. Поставлены новые рекорды по скорости, тем самым увеличен и потенциал новых возможностей. С учетом того, что новые стандарты появляются каждые десять лет, эксперты прогнозируют старт коммерческих продаж 5G совместных телефонов к 2020 году, и к 2025 их объем превысит 300 млн. штук [2].

Сети пятого поколения не являются эволюцией 4G, это стандарт с принципиально новой системой связи, который позволит увеличить объем бесперебойной пропускной способности. Пятое поколение создается с перспективой на будущее, этому стандарту дана ключевая роль в развитии «Интернет вещей» и виртуальной реальности.

Таблица 1

4G против 5G

| | 4G/LTE | 5G |
|--|--------------|-----------|
| Загрузка данных | 42 Мб/с | 100 мб/с |
| Скорость исходящей связи | 25 Мб/с | 50 Мб/с |
| Загрузка данных (теоретическая) | 1 Гб/с | 20 Гб/с |
| Скорость исходящей связи (теоретическая) | 500 Мб/с | 10 Гб/с |
| Задержки (плоскость управления) | 100 ms | 50ms |
| Задержки (плоскость пользователя) | 10 ms | 1 ms |
| Частотный диапазон | 700–2100 МГц | 28–40 ГГц |

Проблема покрытия и доступности к сети 5G, решена путем ориентирования на абонентов. В отличие от сетей прошлого поколения, радиопокрытие сети 5G будет приспосабливаться к всё более растущим потребностям абонентов, для чего будет применяться автоматические фазированные антенные решетки, которые способны динамически измерять диаграммы направленности антенных систем. Так же планируется использование всего доступного частотного диапазона, а на коротких расстояниях – миллиметрового диапазона.

У сетей пятого поколения, как и у многих других технологий, есть проблемы, из-за которых сверхбыстрое внедрение такой сети невозможно. Необходимо отметить, что разница во времени начиная с 1G (1980–е) и до 5G около 40 лет. Эти года объединяют общие проблемы: отсутствие инфраструктуры, методики исследования, а также стоимости [2].

развитие данной технологии российские операторы готовы выделить более десяти миллиардов долларов. Эта проблема связана с неготовностью государства проводить аукционы по распределению частотных диапазонов. Российским операторам необходимо около 600 МГц спектра в диапазоне 3.4–3.8 ГГц. На сегодняшний день данный диапазон занят наземными терминалами спутниковой связи VSAT, в доступе находится лишь несколько десятков МГц. В Москве и Санкт-Петербурге свободных частот практически нет.

Телекоммуникационная компания «Мобильные ТелеСистемы – МТС» согласна с тем, что для качественного развития систем коммуникаций в России необходимо выделять и расчищать частоты для внедрения 5G технологий. Решением этой проблемы может стать государственный приказ, устанавливающий приоритет для сетей 5G в использовании частот диапазона 3.4–3.8 ГГц.

Таблица 2

Эволюция мобильной связи

| Поколение | 1G | 2G | 3G | 4G | 5G |
|-----------------------|------------|-------------|------------|----------|-----------|
| Год выпуска | 1984 | 1991 | 2002 | 2010 | 2020 |
| Максимальная скорость | 1,9 Кбит/с | 14,4 Кбит/с | 3,6 Мбит/с | 1 Гбит/с | 20 Гбит/с |

Достоинства и недостатки сетей 5G

Плюсы:

1. Высокая скорость передачи данных
2. Появление новейших технологий
3. Возможность приобретения устройств с малым объемом памяти

Минусы:

1. Технология 5G будет дорогостоящей
2. Необходимость новых стандартов, мощных микропроцессоров и программно-го обеспечения.

Проблемы технологии 5G подразделяют на технологические и общие.

Технологические проблемы:

1. Межъядерные помехи;
2. Эффективное управление доступом к среде;
3. Управление трафику

Общие проблемы:

1. Связь, навигация и зондирование;
2. Безопасность и конфиденциальность;
3. Киберпреступность

Ключевой проблемой развития технологии 5G в России является проблема с частотами. Иностранные эксперты считают, что к 2025 году около восьмидесяти процентов населения Российской Федерации окажутся в зоне покрытия 5G сетей, число подключений достигнет отметки 50 миллионов. На

Проблемы развития технологии 5G связано с тем, что в стране нет собственной современной микроэлектроники, массового производства решений инфраструктуры – базовых станций 5G, решений ядра сети. В мире частоты в диапазоне 3.4–3.8 ГГц распределены в Ирландии, Италии, Испании, Объединённом Королевстве и Финляндии. [3]

В доле диапазона 3.4 – 3.8 ГГц предлагается признать нерациональным его использование радиорелейными станциями в декабре 2019 г. Часть диапазона – 3.4–3.6 ГГц освободят для сетей фиксированного беспроводного доступа в марте 2021 г. В 19 крупных городах планируется перевести их в «Ки-диапазон» – это диапазон в пределах 10.7–12.75 ГГц. Так же для решения данной проблемы планируется перенести командно-измерительные станции фиксированной спутниковой службы из Москвы в Московскую область. Государственная комиссия по радиочастотам запретит использование частоты в диапазоне от 3.4 до 3.8 ГГц иностранным космическим аппаратам.

В Швейцарии оператор связи TeliaSonera вместе с компанией Ericsson продемонстрировали передачу данных в 15 Гбит/

сек, рассчитанного на одного пользователя, при этом время отклика составило менее 3 миллисекунд. Полученные показатели в сорок раз выше показателей действующей сети четвертого поколения – 4G. Руководство компании TeliaSonera в 2018 году запустило коммерческие 5G сети в Стокгольме и Таллине.

Первенство на рынке беспроводного оборудования занимает компания Huawei. На протяжении нескольких лет этой компании принадлежат почти все значимые рекорды по скорости мобильного интернета. В 2016 году на сайте Huawei появилась информация о том, что вместе с компанией Vodafone им удалось повысить скорость в сети до 20 Гбит/сек в E-диапазоне. Так же компания Huawei заявила, что к 2018 году в России появится 5G сеть, которая будет обслуживать города, где будет проходить чемпионат мира по футболу.

Международным союзом электросвязи определена скорость в 20 Гбит/сек, но Huawei планирует создать гораздо более скоростные сети. На форумах презентуются прототипы станций и приемников, которые позволяют поддерживать передачу данных со скоростью 115 Гбит/с. Компании удалось передать 10 Гбит/с абоненту, движущемуся со скоростью 120 км/ч [4].

По общим оценкам строительство технологии 5G в России обойдется в сумму от 73 миллиардов рублей до 610 миллиардов рублей.

Решить проблему с частотами в диапазоне 700 МГц можно путем отключения аналогового ТВ. Данная проблема решается с 2014 года, но сроки неоднократно ме-

нялись. В правительстве поставлен вопрос об отключении аналогового ТВ в начале 2019 года. В связи с этим в союзе операторов мобильной связи планируется перенести сети цифрового эфирного ТВ. Предлагается уменьшить диапазон, доступный для цифрового ТВ. На сегодняшний день на цифровое ТВ выделены частоты 174–230 МГц и 470–790 МГц [5].

Сейчас ещё сложно говорить о сроках внедрения и реализации сетей пятого поколения. За сети 5G взялись резко, однако, отсутствие единого стандарта и не разрешённая проблема с частотами – всё это задачи, поставленные перед их разработчиками. Да, Мир, несомненно, получит единую, стабильную, высокодоступную сеть нового поколения, но для этого компаниям – разработчикам необходимо прежде решить поставленные задачи. Представители Международного союза электросвязи уверены, что технологии 5G сетей станут последним этапом в развитии беспроводных сетей.

Список литературы

1. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: учебник для вузов // СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 402 с.
2. Технологии 5G. – URL: <https://www.wikiwand.com/ru/5G> (дата обращения: 9.03.2019).
3. Материалы сайта «Яндекс Дзен». – URL: <https://zen.yandex.ru/media/techzone/5g-internet-v-rossii-5ac3d710d7bf21e30846e04a> (дата обращения: 10.03.2019).
4. Компания Huawei о разработке технологии 5G. – URL: <https://www.huawei.com/minisite/russia/5g/about.html> (дата обращения: 9.03.2019).
5. Пятое поколение мобильной связи. – URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:5G_\(пятое_поколение_мобильной_связи\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:5G_(пятое_поколение_мобильной_связи)). (дата обращения: 10.03.2019).