ПЕРСПЕКТИВЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ 5G В РОССИИ

PROSPECTS AND WAYS OF 5G DEVELOPMENT IN RUSSIA

УДК 621.396

Пиликина Е.А., старший преподаватель, ФГБОУВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича» Россия, г. Санкт-Петербург

Белоус К.В., доцент, ФГБОУВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича» Россия, г. Санкт-Петербург;

Державин М.В. Студент 3-й курс, факультет «Фундаментальная Подготовка» ФГБОУВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»

Россия, г. Санкт-Петербург

Pilikina E. A., helenarh@yandex.ru

Belous K. V., mikhail.derzhavin.99@mail.ru

Derzhavin M. V. mikhail.derzhavin.99@mail.ru

Аннотация

В настоящей статье рассматриваются перспективы, ожидания и пути развития 5G систем на территории Российской Федерации. Описываются три сценария использования мобильных технологий. Рассматривается вопрос о проблеме наличия свободных частот на территории Российской Федерации.

5G — пятое поколение мобильной связи, действующее на основе стандартов телекоммуникаций (5G/IMT-2020), следующих за существующими

стандартами 4G/IMT-Advanced. Телекоммуникационный стандарт связи нового поколения.

Abstract

This article discusses the prospects, expectations, and ways to develop 5G systems in the Russian Federation. Three scenarios for using mobile technologies are described. The issue of the availability of free frequencies on the territory of the Russian Federation is considered.

5G is the fifth generation of mobile communications based on telecommunications standards (5G/IMT-2020), following the existing 4G/IMT-Advanced standards. A new generation telecommunications standard.

Ключевые слова: эволюция связи, перспективность, 5G в России, мобильные сети.

Keywords: communication evolution, perspective, 5G in Russia, mobile networks.

1 Введение

На данный момент телекоммуникационная сфера Российской Федерации находится на пороге внедрения ожидаемого многими пятого поколения мобильной связи (5G).

От пятого поколения мобильной связи справедливо ожидается толчок развитию многим сферам жизни общества, в частности, экономической и социальной.

Технологические нововведения стандарта пятого поколения приведут к росту пропускной способности сетей мобильных операторов и скорости передачи данных, а также развитию инновационных цифровых услуг.

Все вышеперечисленное будет способствовать экономическому и социальному развитию общества и страны, в первую очередь, за счет возросшей производительности на фоне реализации 5-го поколения мобильной связи.

2 Планируемые показатели системы 5G

Почти 40 лет прошло с тех пор, как появилось первое поколение мобильной связи, за это время сменилось четыре поколения мобильных технологий. Известно, что каждое поколение сыграло существенную роль в развитии телекоммуникационного рынка, путём введения новых услуг связи, бизнес-моделей и оборудования.

Можно сказать, что развитие мобильной связи является своеобразной технологической революцией. Об этом можно судить по возросшей скорости передачи данных. Целью каждого нового поколения является осуществление передачи данных с крайне низкой задержкой по времени. На сегодняшний день известны четыре основных тренда, которые сформируют стратегию развития сетей пятого поколения. Трафик очень сильно возрос за последние годы, поэтому необходимо обеспечить:

1) использование широкого спектра радиочастот – низких (<1ГГц), средних (1-6 ГГц) и высоких (>20ГГц).

2) Новые высокоэффективные технологии передачи радиосигнала, повышающие пропускную способность сетей и скорость передачи данных, а также радиус передачи сигнала.

3) Развитие технологий мобильной сети, позволяющих существенно оптимизировать капитальные вложения и стоимость владения сетью – новое оборудование и программное обеспечение.

4) Эволюционное развитие 5G на базе мультистандартных сетей 4G / 5G.

Использование низких и средних диапазонов радиочастот позволит операторам развивать сети на уже имеющейся структуре мобильных сетей. Высокие же диапазоны будут использоваться для обеспечения крайне большой пропускной способности.

Технологии пятого поколения обеспечат ранее недоступный рост пропускной способности мобильных сетей. Пропускная способность сетей 4G может вырасти в 9–18 раз. Более того, внедрение 5G с применением

радиочастотного диапазона 700 МГц (полоса 20 МГц) и 3,5 ГГц (полоса 60 МГц) позволяет увеличить емкость существующих сот оператора в 50–60 раз.[2]

На гистограммах (рисунки 1 и 2) приведено сравнение скоростей передачи данных между поколениями мобильной связи, на первой гистограмме (рисунок 1), значения приведены в килобитах в секунду, на второй же гистограмме (рисунок 2) в мегабайтах в секунду. Видно, что 4,5 поколение уже достигло значения в 1 гигабит в секунду согласно теории. Для пятого поколения - это значение составит 20 гигабит в секунду. [3,5]



Рисунок 1. Сравнение скоростей передачи данных поколений мобильных сетей.



Рисунок 2. Сравнение скоростей передачи данных поколений мобильных сетей.

3 Три блока сценариев перспективного использования мобильных технологий

По данным специалистов, выделяется три блока сценариев перспективного использования мобильных технологий: расширенный мобильный широкополосный доступ (eMBB), массовые машинные коммуникации (mMTC), и связь с высокой надежностью одновременно со сверхнизкой задержкой передачи данных (uRLLC). Рассмотрим каждый из сценариев. [1]

3.1 Расширенный мобильный широкополосный доступ (eMBB)

В ближайшие годы основным драйвером развития мобильных сетей будут сервисы eMBB, которые представляют собой эволюцию привычных услуг беспроводного широкополосного доступа и распространения мультимедиаконтента, но, более требовательные к качеству и к пропускной способности сетей.

Следует отметить ключевые требования, к которым относятся: высокие пиковые скорости, низкая задержка сигнала и сверхвысокая пропускная способность сети на ограниченной территории. Важно подчеркнуть, что технологии пятого поколения мобильных сетей эффективно обеспечивают реализацию подобных сервисов, но значительная часть услуг может быть создана и на базе эволюционирующих сетей четвертого поколения.

В рамках eMBB выделяется два основных сценария, для которых остро необходимо внедрение 5G-сетей на отдельных территориях:

1) ряд специализированных сервисов AR / VR, которые требуют не более 2 мс задержки сигнала, а также скорость более 4 Гбит / с;

2) обеспечение устойчивой, качественной связи при концентрации большого количества абонентов на определенной территории.

3.2 Массовые машинные коммуникации (mMTC)

Как известно, в сферу беспроводных коммуникаций входят различные устройства, от простых бытовых приборов, до массивного промышленного оборудования, управляемые через сеть связи, предназначенные для сбора информации о внешней среде и собственном техническом состоянии. Развитие массовых машинных коммуникаций и IoT, будет являться одним из наиболее актуальных и распространенных сценариев развития цифровых ИКТ-услуг следующего поколения. Высокая надежность передачи данных, низкое энергопотребление и поддержка большого количества устройств (и абонентов) на ограниченной территории – вот основные требования, которые предъявляют подобные сервисы.

Выделяется два сценария использования, для которых крайне важно развитие сетей пятого поколения из-за высоких требований к количеству поддерживаемых подключений на 1 кв. км:

1) полномасштабное всеобъемлющее развитие интеллектуальной системы управления городом на территориях с очень высокой плотностью населения и необходимостью передачи огромного объема медиатрафика для поддержки системы видеонаблюдения — «умный город». Данная система очень важна для наших городов.

2) Сценарии высокой концентрации подключенных устройств в наиболее развитых технически городах, а именно: одновременная реализация всех сервисов «умного дома», носимых и медицинских устройств, контроля перевозок и прочих услуг на ограниченной территории с высокой плотностью населения и экономической активностью, а это наиболее важно для таких городов, как Москва и Санкт-Петербург.

3.3 Связь с высокой надежностью и сверхнизкой задержкой передачи данных (uRLLC)

Множество перспективных сервисов будут предъявлять высокие требования к качеству и надежности услуг связи – uRLLC. Согласно определению, данные сервисы осуществляют: дистанционный мониторинг, управление и контроль производственными операциями, транспортными средствами по следующим параметрам: сверхнизкая задержка передачи сигнала, высокая надежность и практически нулевая вероятность ошибок при передаче данных.

Технологии пятого поколения мобильных сетей необходимы для внедрения наиболее ожидаемых и выгодных сервисов:

1) дистанционное управление производственным оборудованием;
2) полностью функционирующая автоматизированная транспортная система;
3) тактильный Интернет — удаленная медицинская диагностика, обследование, проведение тонких хирургических операций при помощи роботов и непосредственно самими роботами;

4) точное управление дронами (группой дронов) при минимальной задержке сигнала.

4 Проблема наличия свободных частот в России

По данным газеты “Ведомости” от 14 августа 2019 года президент Российской Федерации Владимир Путин дал согласие на решение совета безопасности по отказу выделения частот 3,4–3,8 ГГц для развития сетей пятого поколения, хотя в мире он считается самым популярным и именно для 5G. Это объясняется тем, что в ряде стран данный диапазон оказался самым низким из свободных диапазонов, позволяющим выделять широкие спектры, и кроме того, большая часть оборудования не требует существенной модернизации при работе на данных частотах, а это приводит к существенной экономии средств. Широкая доступность диапазона во многих странах делает его приоритетным при разработке пользовательских устройств, в первую очередь смартфонов. [4]

Основная проблема в России для использования технологии 5G состоит в том, что диапазон в 3,4–3,8 ГГц занят земными станциями фиксированной спутниковой службы, а многие страны, стоящие на пороге внедрения 5G используют, именно, эти диапазоны. И если Российская Федерация начнёт использовать другие диапазоны частот, то зарубежные системы и устройства будет сложно интегрировать в нашу экономику и быт.

Минкомсвязи предложило рассматривать диапазон 4,4–4,99 ГГц в качестве приоритетного для внедрения стандарта связи 5G, так как по техническим характеристикам он близок к диапазону в 3,4–3,8 ГГц, но для полного внедрения и использования которого необходимо 5–7 лет. Кроме того, в мире частотный диапазон 4,4–4,99 ГГц часто используют для бортового авиационного электрооборудования.

Важно понимать, что вопрос наличия свободных частот крайне важен для технологического лидерства, к которому стремится страна. На сегодняшний

день ведётся разработка альтернативного сценария для развития 5G в России, проблема всё еще не решена, но важные наработки, идеи и сценарии рассматриваются и финансируются.

5 Заключение

За сорок лет сменилось четыре поколения сетей мобильной связи. Если сотовые сети первого поколения 1G давно исчезли, то сети 2G, 3G и 4G до сих пор продолжают использоваться. Кроме того, некоторое количество унаследованной инфраструктуры сетей 3G и 4G органично войдёт в состав мобильных сетей пятого поколения.

Безусловно, 5G предоставляет новые возможности по созданию цифровых ИКТ-услуг и составит основу развития цифровой экономики. Однако, развивая мобильные сети новых поколений в следующем десятилетии, операторы неизбежно столкнутся с проблемами, изложенными в данной статье.

Все эти проблемы решаемы, тем более имеется возможность использовать зарубежный опыт, который позволит избежать многих ошибок при внедрении пятого поколения мобильных сетей.

Использованные источники:

1. Обзор исследования, 05.2018, «5G в России. Перспективы, подходы к развитию стандарта и сетей».
2. TAdviser [Электронный ресурс], статья: «Пятое поколение мобильной связи», 28.01.2018, URL: tadviser.ru/index.php/Статья:5G_(пятое_поколение_мобильной_связи), (дата обращения 12.06.2020).
3. Википедия, свободная энциклопедия [Электронный ресурс], Поколения мобильной телефонии, URL: ru.wikipedia.org/wiki/Поколения_мобильной_телефонии.
4. Печатная газета «Ведомости», 14.08.2019, «раздел технологии», (дата обращения 12.06.2020).

5. Информационное электронное агентство «Znak» [Электронный ресурс], 5.04.2019, «Барьеры пятого уровня». URL: https://www.znak.com/2019-04-05/pochemu_v_rossii_ne_mogut_vnedrit_5g_hotya_sdelat_eto_neobhodimo_kak_mozhno_bystree, (дата обращения 10.06.2020).
6. Электронное издание ComNews.ru. [Электронный ресурс], раздел «Точка зрения», 14.10.2019, Леонид Коник, статья: «Оборудования 5G хватит на всех». URL: https://www.comnews.ru/content/202302/2019-10-14/2019-w42/oborudovaniya-5g-khvatit-vsekh, (дата обращения 11.06.2020).

Sources used:

1. A review of the research, 05.2018, "5G in Russia. Perspectives, approaches to the development of standards and networks".
2. TAdviser [Electronic resource], article: "The fifth generation of mobile communications", 28.01.2018, URL: tadviser.ru/index.php/Статья:5G_(fifth generation of mobile communications), (accessed 12.06.2020).
3. Wikipedia, free encyclopedia [Electronic resource], mobile telephony Generation, URL: ru.wikipedia.org/wiki/Generation of mobile telephony.
4. Printed newspaper "Vedomosti", 14.08.2019, "technology section", (accessed 12.06.2020).
5. Information electronic Agency "Znak" [Electronic resource], 5.04.2019, "Barriers of the fifth level". URL: https://www.znak.com/2019-04-05/pochemu_v_rossii_ne_mogut_vnedrit_5g_hotya_sdelat_eto_neobhodimo_kak_mozhno_bystree, (accessed 10.06.2020).
6. Electronic publication ComNews.ru. [Electronic resource], section "Point of view", 14.10.2019, Leonid Konik, article: "There is enough 5G hardware for everyone." URL: https://www.comnews.ru/content/202302/2019-10-14/2019-w42/oborudovaniya-5g-khvatit-vsekh, (accessed 11.06.2020).