

*Майоров Дмитрий Сергеевич*

студент

*Слепцова Елена Александровна*

преподаватель

Технологический институт

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный

университет им. М.К. Аммосова»

г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

## **СЕТЬ 4G/LTE И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (5G)**

*Аннотация:* в данной статье авторами рассматриваются вопросы развития технологий мобильной связи 5G на примере внедрения технологии LTE. В заключение отмечается, что компания «Мегафон», запуская сеть LTE-Advanced Cat.6 стремится удовлетворить потребности разных групп потребителей.

*Ключевые слова:* мобильная связь, технологии 5G, технологии 4G /LTE.

В настоящее время идет постоянное развитие технологий мобильной связи. Известно, что активно разрабатываются сети мобильной связи не только четвертого поколения, но и пятого.

Технологии мобильной связи 5G смогут обеспечить: во-первых, поддержку обмена информацией на скоростях, в сотни раз превышающих возможности 4G-сетей; во-вторых, инфраструктуру для автоматизированных аппаратов, подключенных к интернету автомобилей, беспилотных электрокаров и прочих вещей; в-третьих, способность эффективной адаптации к широкому спектру требований, предъявляемых новыми приложениями. Основные характеристики технологий мобильной связи 5G приведены в таблице 1.

## Характеристики технологии мобильной связи 5G

№	<i>География применения технологии</i>	<i>Скорости обмена информацией</i>
1.	Внутри зданий	превышение 10 гигабит в секунду
2.	В условиях города	100 мегабит в секунду
3.	Малонаселенная сельская местность	не ниже 10 мегабит в секунду
4	Поддержка видео ультравысокого разрешения и приложений виртуальной реальности	от 1 Гбит/сек
5	Поддержка мобильных облачных сервисов	10 Гбит/сек
6	Обеспечение управления в реальном времени и приложений/ коммуникаций, связанных с транспортными средствами	время задержки и отклика: менее 1 миллисекунды
7	Применение технологий радиодоступа, обеспечивающих непрерывное предоставление сервисов	время переключения: до 10 миллисекунд

По мнению многих исследователей, главным преимуществом технологий 5G является обеспечение предельной пропускной способности сетей, включающих и радиус покрытия, и возможность постоянной стабильной работы устройств. Также предполагается, что сети 5G имеют очень большую сетевую емкость и постоянную готовность. Если сравнить количество абонентов в мобильных сетях в настоящее время (их насчитывается около 5 млрд.), то в ближайшие годы к ним добавятся миллиарды приложений и десятки или даже сотни миллиардов устройств. При этом энергопотребление в расчете на 1 бит информации может быть снижено в 1000 раз для увеличения времени жизни аккумуляторной батареи подключенного устройства.

Стандарт 5G является интегрированным набором технологий, решающих проблемы широкого диапазона областей применения и различных требований – от интеллектуальных электросчетчиков, автомобилей и подключенных бытовых приборов до промышленных объектов.

Технологии 5G создаются на основе интеграции целого комплекса существующих и новых технологий, к которым относятся, например, технологии LTE, радиодоступа и др [1]. Анализ периодов запусков сетей LTE показал следующее (таблица 2).

## Анализ периодов запусков сетей LTE

№	Год	Число коммерческих сетей 4G	Диапазон	Число абонентов	% от общемировой базы
1	2012	увеличение на 30% – с 46 до 148	1800 МГц	26,7% всех коммерческих сетей	
2	2013	снижение до 78%	2600 МГц (band 7)	150–230 млн.	60% – Северная Америка – 39% – Япония, Южная Корея
3	2014	снижение до 33%, – с 350 по сравнению с 279.	2600 МГц (band 7)		1% – Россия (по данным JSON&PartnersConsulting) [2].

По данным GSA в 2014 г. 7 мировых операторов, включая российский «Мегафон», запустили в коммерческую эксплуатацию сети 4G-Advanced (LTE-A) с агрегацией трех несущих частот (по 20 МГц каждая) (CarrierAggregation, CA), за счет которых в ближайшие годы возможно достижение скорости загрузки данных до 450 Мбит/сек.

В частности, по прогнозам NSN, до 2030 г. ожидается 10000-кратный рост трафика сети 5G. При этом число подключенных устройств в «умных» городах, домах и энергосетях должно превысить количество пользовательских устройств в 10–100 раз. Поэтому потребуется обеспечение разнообразными сервисами, сценариями и требованиями использования примерно для 50 млрд устройств.

Поскольку развитие технологий мобильных сетей 5G напрямую зависит от внедрения комплекса технологии LTE, то проанализировали в данной работе развитие рынка LTE в РФ. Развитие рынка LTE происходит за счет снижения стоимости чипсетов, удешевления абонентских устройств, расширения ассортимента, роста ARPU, обеспечивающего широкую полосу пропускания и, как следствие, более высокое потребление и дополнительные возможности по внедрению услуг. К лидерам провайдеров по коммерческим сетям LTE, относится компания «Мегафон» (таблица 3).

## Коммерческие сети LTE («Мегафон»)

№	Год	Зоны покрытия % (РФ)
1	2013	13% населения, 7,5 тыс. базовых станций (ПРТС)
2	2014	40% населения, 53 региона, 200 городов (от 20 тыс. жителей), всего 1.4 млн. чел.

В 2014 году компания «Мегафон» запустила сеть LTE-AdvancedCat.6 в Москве внутри Садового кольца, обеспечивающую самую высокую в мире скорость передачи данных по направлению к абоненту – до 300 Мбит/с.

Приведенные данные показывают, что компания «Мегафон», запуская сеть LTE-AdvancedCat.6 стремится удовлетворить потребности разных групп потребителей (частных и корпоративных), использующих различные сервисы и технологии.

**Список литературы**

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lenta.ru/articles/2015/11/25/5g/>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://json.tv/>