DOI: 10.17117/na.2016.11.02.207

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.207.pdf>

Поступила (Received): 03.11.2016

Петькина Е.Д., Марченко Л.С. 4G сети, их развитие и особенности

Petkina E.D., Marchenko L.S.
4G networks, their development and especially

В данной статье описывается современная технология передачи данных 4G, так же известная как LTE-advanced, а также описание ее ключевых особенностей и характеристик. 4G отличается от других технологий передачи данных высокой скоростью и имеет более стабильную передачу данных между станциями

Ключевые слова: 4G, LTE, протокол, LTE-Advanced

This article is about data transmission technology 4G, as known as LTE-advanced, and it's main features. 4G is differs from previous technologies, with higher download/upload speed and more stable data transmission

Key words: 4G, LTE, protocol, LTE-Advanced

Петькина Екатерина Дмитриевна

Магистрант

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Petkina Ekaterina Dmitriyevna

Master

Krasnoyarsk state pedagogical University named V.P. Astafiev
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Марченко Любовь Сергеевна

Магистрант

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Marchenko Lubov Sergeevna

Master

Krasnoyarsk state pedagogical University named V.P. Astafiev
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Одним из главных критериев является скорость. LTE-Advanced теоретически может достигать скорость скачивания 3 Гбит/сек, а скорость отдачи 1.5. Для сравнения, LTE достигает около 300 Мбит/сек на скачивание и 75 Мбит/сек на отдачу. И LTE-Advanced отличается не только высокими скоростями. Он так же включает в себя новые протоколы передачи данных, более стабильную передачу данных между станциями и большее количество бит в секунду в каждом герце спектра. Как результат повышается емкость сети, более стабильные соединения и более дешевые данные, передаваемые по сети.

Как следует из названия, LTE-Advanced является модернизацией протокола LTE. Эти стандарты являются взаимно совместимыми, что очень хорошо подходит для пользователей мобильных телефонов. Новые телефоны, поддерживающие LTE-Advanced, будут так же работать с протоколом LTE, а старые LTE телефоны будут подключаться к новому типу сетей. Так же операторам не надо будет выделять новый диапазон радиочастотного спектра и разворачивать новую инфраструктуру, как это было при переходе от 3G к LTE.

Но есть загвоздка. Поскольку стандарт LTE-Advanced не отдельная технология, а совокупность технологий, некоторые операторы мобильной связи могут использовать только одну из возможностей LTE-Advanced, например такую как carrier aggregation. Эта функция повышает пропускную способность канала, доступного мобильному устройству, склеивая вместе частотные каналы, которые находятся в разных частях спектра радиочастот. Обычные LTE сети могут передавать данные с использованием непрерывного блока частот до 20 МГц в ширину. Но так как все больше и больше компаний занимают радиочастотный спектр, такие большие блоки являются дефицитными. Операторы, купив части спектра, где они смогли их купить, имеют фрагментированные коллекции.

Carrier aggregation решает эту проблему. Он позволяет операторам объединить свои узкие разрозненные каналы в один большой канал связи. Что бы предоставить LTE-Advanced услугу, к примеру сочетание двух отдельных 10 МГц каналов, на частоте 800 МГц и 1800 МГц, в один канал, шириной 20 МГц, по существу удваивает скорость передачи данных, доступных для каждого пользователя.

Помимо carrier aggregation, четыре другие ключевые особенности отличают LTE-Advanced от своих предшественников. Первая из них – MIMO (multiple input, multiple output) – множество входов, множество выходов, позволяет базовым станциям и мобильным устройствам принимать и передавать данные с помощью нескольких антенн. LTE-Advanced позволяет поддерживать до восьми пар антенн для загрузки данных и до четырех пар для отдачи.

MIMO выполняет 2 функции. В шумной радио среде на краю станции или, к примеру, в движущемся транспорте. Передатчики и приемники начинают работать вместе, что бы сфокусировать сигнал в одном направлении. Это «формирование луча» повышает устойчивость сигнала без увеличения мощности передатчика.

Если сигнал достаточно сильный и шум низкий, например, когда пользователь находится близко к станции – MIMO может быть использована для увеличения скорости передачи данных или количества пользователей, использующих один спектр частот. Метод называется пространственное мультиплексирование (spatial multiplexing), он позволяет нескольким потокам данных работать в одном частотном диапазоне одновременно. С помощью пространственного мультиплексирования можно увеличить скорость пропорционально числу доступных антенн. При благоприятных обстоятельствах, восемь пар антенн может увеличить скорость передачи данных в восемь раз[1].

В том числе, данный протокол поддерживает функцию ретрансляции. Узел ретрансляции соединен по беспроводной связи с узлом донором, что позволяет расширить зону обслуживания, если ретранслятор находится на краю зоны действия станции, или усилить сигнал, если ретранслятор находится в зоне действия узла донора.

Так же LTE-Advanced может уменьшить нагрузку на сеть. Протокол может использоваться в гетерогенных сетях, за счет установки дополнительных пикосот, работающие вместе со стандартными базовыми станциями. Их можно использовать в оживленных городах, так как эти станции компактнее, дешевле и

проще в установке. Данная технология имеет название eICIC. Базовая станция может уменьшить свою мощность на определенных частотах, когда соседняя станция использует эти ресурсы, когда пользователи находятся вблизи зоны ее покрытия [2].

Пико-соты, однако, могут делать более сложные вещи. Для некоторых устройств, пытающихся получить соединение с пико-сотой, она может быть заглушена более мощной станцией. Протокол eICIC может решить эту проблему. Две соты, работающие в одном спектре, путем координации, работают в различных частотных диапазонах.

Для сетей с использованием одного частотного канала eICIC предлагает другое решение. Макро-сота отключает передачу в этом канале и пико-сота перехватывает управление. Это позволяет расширить ее зону покрытия, что обеспечивает больше пользователей на одну пико-соту и как в следствии большую целостность данных [1].

Последним пунктом в широком наборе сервисов протокола LTE-Advanced будет CoMP (coordinated multipoint). Он позволяет увеличить скорость передачи данных и улучшить качество сигнала. По существу, он дает возможность обмена мобильному устройству между несколькими базовыми станциями одновременно. К примеру, две соседние базовые станции могут одни и те же данные на устройство, увеличивая его шансы получить хороший сигнал.

Для операторов пройдут годы, что бы использовать все, что LTE-Advanced может предложить. Испытания уже поддерживают жизнеспособность многих технических понятий, что предлагает LTE-Advanced. Этот протокол отвечает всем требованиям, и официально сертифицирован как 4G. Тем не менее, сроки развертывания сложно предсказать, и они будут во многом зависеть от спроса потребителей.

Список используемых источников:

1. LTE Advanced. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/LTE_Advanced
2. LTE-Advanced. URL: <http://www.3gpp.org/technologies/keywords-acronyms/97-lte-advanced>