

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ LTE: ОТ ДОСТОИНСТВ К НЕДОСТАТКАМ

Бикинин Д.М.

Научный руководитель — канд. техн. наук, доцент Середкин В.Г.

Сибирский федеральный университет

LTE (Long Term Evolution) – технология, разработанная для развития уже существующих 2G и 3G сетей, одновременно являясь платформой для стандартов связи четвертого поколения.

Основным преимуществом LTE является преемственность. Операторам, предоставляющим услуги сотовой связи, не придется строить новую сеть, а необходимо лишь модернизировать существующее оборудование. Отсюда вытекает первый недостаток – существуют несколько стандартов 2G и 3G связи, основными из которых являются GSM/WCDMA/HSPA и CDMA 2000 1X EV-DO, между которыми в настоящий момент роуминг не организован, абонентских устройств, работающих одновременно с двумя данными сетями, очень мало, а по концепции 3GPP любую из этих сетей возможно модернизировать в LTE. Недостаток в том, что абонент, имея устройство, поддерживающее только WCDMA, не сможет получить никаких услуг в сети LTE, построенной на базе CDMA 2000.

Следующий недостаток касается, прежде всего, операторов, которым через некоторое время после запуска LTE в коммерческую эксплуатацию станет невыгодно обслуживать абонентов, использующих абонентские устройства предыдущих поколений, так как операторам нужно будет обслуживать все сети, услуги в которых предоставлялись до модернизации. Но и для абонентов, использующих устройства, поддерживающие LTE, голосовой вызов представляет проблему. Дело в том, что для голосовой связи в предыдущих поколениях используется коммутация каналов, а LTE полностью основана на коммутации пакетов и работает по протоколу IP. Методов решения существует несколько, например, откат к коммутации каналов при голосовом вызове. Основные проблемы такого решения заключаются в длительном времени установки соединения. Последним решением на сегодняшний день является технология VoLGA – передача голоса поверх LTE с помощью сети общего доступа. Таким образом, отката к коммутации каналов не происходит. Но если абонент выезжает за пределы сети LTE и оказывается в зоне действия сети предыдущего поколения, то текущий вызов прервется, и ему придется совершать повторный звонок.

LTE позволяет достигать высоких агрегатных скоростей передачи данных: 100Мбит/с для нисходящего соединения и 50Мбит/с для восходящего. Но эти значения достигаются только в полосе пропускания, равной 20МГц, при низкой загруженности сети. В реальных условиях будут модернизированы сети с гораздо меньшей полосой пропускания (до 5МГц), следовательно, скорость при нисходящем соединении не будет превышать 5-20Мбит/с, что в среднем выше скорости, которую могут обеспечить HSPA и EV-DO Rev.B, но сопоставимо со скоростью, которую обеспечивает WiMAX. А так как WiMAX уже используется несколько лет, и зона покрытия сети постоянно растет, то к моменту запуска LTE для абонента не будет смысла переходить в данную сеть. А если учесть то, что зона обслуживания LTE изначально будет уступать WiMAX, и то, что придется приобретать новое устройство с поддержкой данной технологии - это может сказаться на доходах оператора, построившего сеть, и, как следствие, на перспективах развития самой сети.

Базовая станция стандарта LTE может обслуживать одновременно до 200 активных абонентов, но не стоит забывать о том, что та же самая базовая станция должна поддерживать и абонентов 2G и 3G сетей, что заметно сокращает вместимость сети. Это обусловлено тем, что базовой станции одновременно приходится работать и в режиме коммутации каналов, и в режиме коммутации пакетов, что на кратковременные интервалы может значительно снижать качество предоставляемых услуг, например, потеря пакетов, и, как следствие, повторная передача данных, реализованная по протоколу HARQ (Hybrid Automatic Repeat Query). Но при максимальной загрузке сети протокол HARQ может не справиться с исправлением ошибок, и в таком случае повторная передача пакетов реализуется посредством протокола ARQ, что связано с большими накладными расходами и повышает время задержки передачи пакетов.

Использование многоантенной передачи данных (MIMO) в сети LTE улучшает технические характеристики и расширяет возможности в плане обслуживания абонентов. Для пересылки нескольких потоков информации по одному и тому же радиоканалу используют несколько передающих и приемных антенн, что значительно повышает максимальную скорость передачи данных, так как дает возможность одновременно пересылать до нескольких потоков данных по одному и тому же радиоканалу (рис. 1).

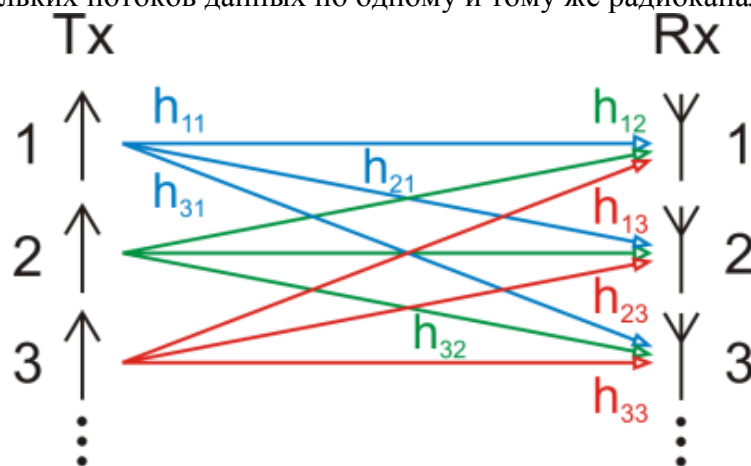


Рис. 1. Метод многоантенной передачи данных MIMO

Стоит отметить, что использование многоантенной передачи в абонентском устройстве значительно повышает его энергопотребление, что является весомым недостатком, потому что терминалы, поддерживающие LTE, - это, в основном, мобильные устройства (коммуникаторы, нетбуки, ноутбуки, интернет-планшеты). Естественно, повышенное энергопотребление негативно повлияет на время автономной работы мобильных устройств. Возможным решением данного недостатка может быть работа только одной антенны в абонентском устройстве при питании от аккумулятора и включение всех антенн при питании от сети.

Базовая станция LTE по радиусу действия превосходит базовые станции 2G и 3G сетей, поэтому для сокращения расходов в процессе модернизации оборудования операторы могут пойти на сокращение числа работавших ранее базовых станций. Что, несомненно, в конечном итоге повлияет на вместимость сети в целом и на качество предоставляемых услуг в частности.

LTE, как и любая технология, имеет свои достоинства и недостатки, являясь важным этапом перехода к сетям четвертого поколения. Эволюцией LTE должна стать технология LTE-Advanced, в которой необходимо учесть опыт развертывания сетей предыдущих поколений, а также усовершенствовать существующие характеристики.

Требования к LTE-Advanced практически совпадают с концепцией к стандарту мобильных сетей четвертого поколения. Данная технология является последней ступенью на пути к 4G сетям – IMT-Advanced.