**Сетевая технология Long-Term Evolution**

**Дегтева Н.Н.**, *ЯФ МФЮА*

*Научный руководитель: Маковкина Ю.С.*

Стандарт LTE (Long-Term Evolution) считается логическим развитием технологий 4G, его внедрение является перспективным направлением развития сетей. Основными целями создания стандарта LTE можно назвать наращивание возможностей высокоскоростных систем мобильной связи, уменьшение стоимости передачи данных, возможность предоставления широкого спектра недорогих услуг. LTE отличается от 3G повышенной емкостью, лучшим использованием частотного спектра и меньшей задержкой, которая может снижаться всего до 5 мс для небольших пакетов.

В коммерческом режиме технология LTE уже запущена в Стокгольме, Осло, Ташкенте (Узбекистан), а также в Польше.

Теоретически скорость приема данных – 326 Мбит/с, отдачи – 173 Мбит/с. Однако на практике первые запуски LTE в США показали, что максимальная скорость в прямом канале достигает 40-50 Мбит/с, и 20-25 в обратном. В пробной LTE-сети в Токио эти показатели равны 27,5 Мбит/с и 12,5 Мбит/с соответственно. В Казани: 40-75 Мбит/с на прием и 5-16 на отдачу данных. Радиус покрытия базовой станции LTE различается – от 5 до 30 км, а при достаточном поднятии антенны может достичь даже 100 км.

Несмотря на то, что практические результаты расходятся с теорией, LTE превосходит WiMAX, и многие телекоммуникационные компании (65 крупнейших мировых операторов) планируют свое развитие в сторону LTE. В России примером стала компания Yota. В конце лета Yota запустила в Казани первую российскую LTE-сеть. Однако Роскомнадзор отозвал у компании выданное ранее разрешение на использование частот в 170 российских городах, поскольку базовые частоты 2,5-2,7 Ггц еще не прошли регистрацию.

Создание в России LTE-сетей сопровождается трудностями с выбором и получением разрешения на использование частотного диапазона. Большую часть диапазона, выгодного для работы сетей LTE, использует в своих целях Минобороны. В Европе тоже трудности – в Германии выбрали частоту 800 МГц, в Великобритании – 2,6 ГГц, а США используют 700 МГц. Это значит, что LTE-устройства не будут работать в стране с другим диапазоном частот.

Наблюдая за тестированием работающих сетей LTE, можно отметить, что самыми перспективными являются сервисы, которые будут предоставлены оператором связи с использованием внутренних серверов и контент-платформ, без выхода в Интернет, чтобы обеспечить качественную загрузку громоздких файлов и видеостриминг. Во время демонстрации оборудования Alcatel-Lucent в казахстанской сети «Вымпелком» велась качественная видеоконференция по беспроводным сетям с выдачей изображения на экран с диагональю 1 м. Самой зрелищной оказалась демонстрация нескольких каналов HD-видео на одном экране. Каждый канал требует полосы 2-3 Мбит/сек, что позволяет оператору при ширине полосы 10 МГц и скорости 50-60 Мбит/сек передавать «тяжелые» файлы сразу нескольким десяткам пользователей. Загрузка фильма размером до 4 Гб происходит за несколько минут. Операторы мобильной связи уже готовят тарифные планы, которые будут доступны в сетях со скоростями передачи данных, сравнимыми с фиксированным широкополосным доступом.

Что касается LTE-устройств, далеко не каждая фирма может позволить себе их разрабатывать. В ближайшее время выпускать чипсеты и абонентские устройства с поддержкой LTE будут Siemens, Nokia, Samsung, ZTE, LG. Компания Samsung уже представила N150 – первый в мире LTE-нетбук, а также USB LTE-модем GT-B3710. Компания LG готовит к выпуску предназначенный для работы в сетях LTE Android-смартфон, который будет оборудован HD-камерой. В Yota разрабатывают «yotafon» - устройство с сенсорным экраном, поддерживающее 2G, 3G и LTE.

Эксперты считают, что к 2015 г. четверть всех мобильных устройств будут поддерживать LTE. Количество абонентов, пользующихся данной технологией, увеличится до 400 млн., а 15% доходов операторов сотовой связи будут приходиться на предоставление услуг, связанных с LTE.