

# ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТНОГО РЕСУРСА С ЦЕЛЬЮ ВНЕДРЕНИЯ СЕТЕЙ LTE

Безгин А.А., Новоселов Е.А., Раифов Л.Э., Сёмин С.В., Слободенюк А.А.  
 Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Савочкин А.А.  
 Севастопольский национальный технический университет, Украина  
 E-mail: Zverion@yandex.ru

*Аннотация* — Рассмотрены основные параметры и характеристики сетей LTE. Определены основные варианты построения сетей LTE в Украине.

## 1. Введение

Современное общество широко использует системы передачи данных в радиодиапазоне. Наибольший интерес вызывает использование системы мобильной связи. В работе обсуждаются варианты построения сетей мобильной связи четвертого поколения в Украине.

## 2. Основная часть

*Long-Term Evolution (LTE)* — название нового, высокопроизводительного беспроводного интерфейса для мобильных систем коммуникации. Разработанный *Third Generation Partnership Project (3GPP)*, интерфейс LTE является эволюцией *Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)*. LTE предоставляет возможности для увеличения скорости передачи, общей емкости системы, уменьшения задержек, улучшения спектральной эффективности и производительности [1].

LTE основана на *orthogonal frequency-division multiple access (OFDMA)*, что обеспечивает высокие скорости передачи данных и высокую спектральную эффективность.

Сейчас LTE предлагает скорость загрузки 100 Мбит/с и скорость отдачи 50 Мбит/с на каждые 20 МГц диапазона частот. Для систем с несколькими антеннами (множественным доступом) заявлена поддержка скорости загрузки до 326,4 Мбит/с. В LTE используются методы доступа с частотным (FDD) и временным (TDD) разделением каналов.

LTE разработана для поддержки передачи голоса так же, как и данных. Поскольку LTE эволюционирует к ALL-IP сети, он может сосуществовать с традиционными системами, включая 3GPP HSPA, W-CDMA UMTS и GSM / GPRS / EDGE [2]. При этом для LTE не нужны особенные антенны базовых станций — подходят панельные антенны с кросс-поляризацией, используемые в сетях GSM и в 3G. В будущем пропускную способность сектора можно увеличить, добавив еще по одной антенне.

С технической точки зрения, главное преимущество технологии — возможность объединения несущих, как из одного, так и из разных частотных диапазонов в единую полосу. Имея две несущие по 15 МГц каждая, можно получить единую полосу в 30 МГц, что позволит, как минимум удвоить максимальные скорости на абонентских устройствах и повысить качество сигнала за счет более эффективных механизмов управления радиоресурсом внутри одной широкой полосы.

Правильный выбор диапазона частот для развития LTE — важная и сложная задача. В нижних диапазонах сложно найти полосу частот достаточной ширины. В верхних же диапазонах требуется большее количество БС. Возможно, что большинство сетей LTE, аналогично GSM, будут двух-диапазонные.

Хорошим вариантом внедрения LTE является объединение совместная эксплуатация сетей нового поколения несколькими операторами. Возможно три архитектурных варианта построения совместной сети по данному принципу:

- радиоподсистема каждого оператора подключена к опорной сети того же оператора;
- перекрестное подключение радиоподсистем к опорным сетям по схеме «каждый с каждым»;
- операторы выделяют сегмент опорной сети в совместное владение и подключают к общей части свои индивидуальные опорные сети.

Применительно к Украине, можно определить три варианта построения сетей LTE операторами:

- рефарминг диапазона частот оператора;
- рефарминг и совместное использование частотного ресурса двух крупнейших операторов;
- рефарминг и совместное использование частотного ресурса трех и более операторов.

При использовании своего частотного диапазона оператор может получить намного меньшую полосу частот для LTE, чем в случае совместного использования.

Однако основная проблема совместного использования частот для построения сети LTE заключается в несимметричности нагрузки сети разными операторами. В зависимости от деталей тарифных планов и количества абонентов нагрузка на сеть у операторов будет различной. Для получения гарантированной скорости необходимо принимать некоторые заранее оговоренные меры.

## 3. Заключение

Уже сейчас необходимо работать над внедрением LTE в Украине. Оно может быть произведено различными методами, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки.

## 4. Список литературы

- [1] LTE Technology Overview / Agilent Technologies. — <http://www.home.agilent.com/agilent/editorial.jsp?cc=UA&lc=eng&ckey=1803101&id=1803101>. — 15.12.2012.
- [2] Long Term Evolution: LTE / ЛМ Эрикссон Интернейшнл АБ. — <http://www.ericsson.com/ru/thecompany/press/mediakit/lte/information>. — 15.12.2012.

## DISTRIBUTION OF FREQUENCY RESOURCES FOR THE IMPLEMENTATION OF LTE NETWORK IN UKRAINE

Bezgin A.A., Novosyolov E.A., Raifov L.E., Syomin S.V.,  
 Slobodeniuk A.A.  
 Scientific adviser: Savochkin A.A.  
 Sevastopol National Technical University, Ukraine

*Abstract* — The main parameters and characteristics of LTE networks are considered. Certain variants of LTE network constructions are defined.