

## АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ПОСТРОЕНИЯ СЕТИ LTE

**Галенко Е.В., Гаттуров В.К.**

*Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ», Украина*

*E-mail: zhenyagonalonko@gmail.com*

### **Analysis of variants of building LTE network**

In this paper the analysis of variants of LTE networks is done and the technology LTE is considered as the core technology for building of mobile broadband networks.

По мере роста пользователей мобильного интернета и постоянно возрастающей потребности иметь возможность мобильного широкополосного доступа (ШПД) не только в домашних условиях или на рабочем месте, а в любой точке нахождения современного пользователя интернета, мобильный ШПД становится с каждым днем, более распространенным.

Развитие беспроводной связи сопровождается непрерывной сменой технологий, основой которых являются стандарты сотовой связи двух направлений – GSM и CDMA (рис.1) [1].



Рис. 1. Технологии сотовой связи

Объем пакетных данных в сетях сотовой связи 2G/3G превышает объем голосового трафика, что связано с внедрением технологий следующего поколения [2].

Наиболее перспективной технологией в плане удовлетворения потребителей мобильным ШПД и решения представленных задач является технология LTE.

3GPP Long Term Evolution (LTE) — название технологии мобильной передачи данных. Проект 3GPP является стандартом по совершенствованию технологий CDMA, UMTS для удовлетворения будущих потребностей в скорости передачи данных. Стандарт 3GPP LTE, под которым чаще всего имеется в виду его релиз 9 и более ранние, формально, не является стандартом беспроводной связи 4G, однако стандарт LTE-Advanced, под

которым понимается релиз 10 и более поздние релизы стандарта LTE, утвержден Международным Союзом[3].

LTE поддерживает различные полосы канала: 1.4МГц, 3МГц, 5МГц, 10МГц, 15МГц, 20МГц. Но выбор полосы будет зависеть от частот, на которых работает оператор, требований к обслуживанию, географического местонахождения, возможностей eNodeB и UE, схемы повторного использования частот и т. д.[4].

LTE – технология, которая отвечает ключевым требованиям, предъявляемым к системам 4G. Переход действующих технологий 2G/3G к технологиям нового поколения возможен не скачком, а только путем последовательного развития в направлении LTE с условием совместного использования действующих аппаратных платформ, т.е. межсетевым взаимодействием сетей GSM, WCDMA/HSPA, TD-SCDMA и CDMA. На рисунке 2 показана структурная модель развития архитектуры сетей 2G/3G в направлении LTE[1].

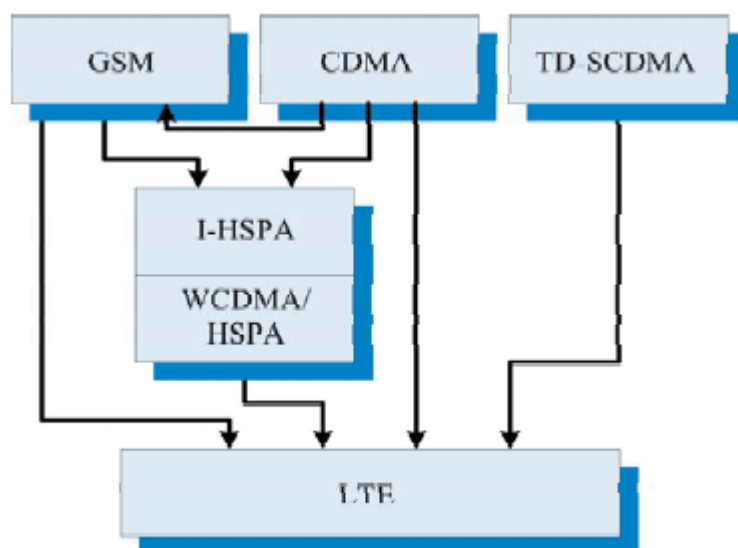


Рис. 2. Развитие архитектуры сетей 2G/3G в направлении LTE

Исходя из рассматриваемой модели, существует несколько возможных подходов к построению сети LTE:

1. При планировании сети «с нуля». Сеть разворачивается в новом районе без какой-либо опоры на действующие сети (2G, 3G). Такие сети иногда называют stand alone (отдельно стоящие). В Украине в силу ее большой территории такой подход не целесообразен.

2. Сеть LTE строится постепенно, с максимальным использованием уже имеющихся сетей 2G/3G (путем модернизации):

- В этом случае целесообразно первые базовые станции LTE ставить там, где сеть 3G/2G не справляется с обслуживанием трафика и решать проблему не покрытия, а, прежде всего, наращивания емкости (пропускной способности) сети;

- Постепенно таких хот-спотов становится больше, пока они не заместят в крупных городах и в ряде других мест покрытие 3G/2G. Для

клиента должно выглядеть так, что если он выходит из зоны покрытия LTE, его устройство все еще имеет возможность оставаться он-лайн за счет сетей 3G/2G. Такой подход в мире демонстрирует, например, TeliaSonera (Норвегия).

3. Сеть LTE строится с использованием инфраструктуры имеющейся сети 3G за счет замены базовых станций 3G/HSPA (или программного обеспечения в них) на LTE и соответствующим усилением транспортной инфраструктуры (путем модернизации). Это дорогостоящее решение, требующее немалых одномоментных инвестиций.

4. Создается единый на всю страну оператор LTE. Он может создаваться по 1 или 3 подходу, если есть такая возможность и финансирование.

Всем остальным существующим операторам обеспечивается возможность продажи услуг этого "транспортного оператора». Здесь есть ряд минусов:

- не готово законодательство,
- не задействован механизм конкуренции, а значит, себестоимость проекта и цены на его услуги могут оказаться слишком высокими,
- нет стимулов к развитию.

5. Совместное строительство сетей LTE несколькими операторами.

Государство выдает лицензии и частоты с условием, что каждая такая лицензия или некоторые из них предназначены для совместного использования двумя или большим числом операторов. Такие примеры есть за рубежом. Например, выданы «сдвоенные» лицензии в Польше (совместное предприятие операторов PTK (Orange) и P4 (Play), в Швеции (совместное предприятие операторов Tele2 Sweden и Telenor) и др [4].

Наиболее подходящим для Украины являются подходы 2 или 3. Для начала можно наращивать емкость сети, до того времени пока базовые станции LTE не заместят в крупных городах и в ряде других мест покрытие 3G/2G. Этот подход потребует меньшие денежные затраты, но более длителен по времени. Если же позволяет финансирование, то целесообразнее будет подход 3, то есть, замена базовых станций 3G/HSPA на LTE или программного обеспечения в них.

## Литература

1. Токарь Л.А. Возможность внедрения технологии LTE в условиях последовательного развития действующих технологий/Л.А. Токарь//Восточно-Европейский журнал передовых технологий . – 2012. –№58.– с.4.
2. Кааранен, Х. Сети UMTS [Текст] / Х. Кааранен. – М.: Техносфера, – 2007. – 315 с.
3. Maciej Stasiak Modeling and dimensioning of mobile networks: from GSM to LTE/ M.Stasiak, M. Głabowski, A. Wiśniewski, P. Zwierzykowski. –John Wiley & Sons Ltd.,2011. –342 p.
4. Бабков В.Ю. Общие подходы к задачам планирования и оптимизации 2G - 4G сетей подвижной связи [Электронный ресурс] /В.Ю. Бабков. – Режим доступа: [http://www.rpls.ru/sem\\_archiv2011.html](http://www.rpls.ru/sem_archiv2011.html)