

М.С. Залетин (УО «ГГУ имени Ф. Скорины», Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воружев**, доцент кафедры АСОИ

СТАНДАРТЫ LTE И WiMAX В РАМКАХ СЕТЕЙ 4G

Переход от одного поколения мобильной связи к другому, который всегда сопровождается увеличением скорости передачи данных и улучшением качества связи, затрагивает широкие массы людей и не может пройти незамеченным как для IT-специалистов, так и для обычных пользователей.

Чтобы считаться сетями поколения 4G, телекоммуникационные системы должны отвечать следующим основным требованиям, определенным сектором радиосвязи МСЭ в стандарте IMT-Advanced:

- коммутация пакетов по протоколам IP;
- пиковые скорости передачи данных от 100 Мбит/с для пользователей с высокой мобильностью (от 10 км/ч до 120 км/ч) и от 1 Гбит/с для пользователей с низкой мобильностью (до 10 км/ч);
- плавный хэндовер через различные сети;
- высокое качество мобильных услуг QoS.

21 октября 2010 года Сектор радиосвязи МСЭ (МСЭ-R) завершил проведение оценки шести представлений в отношении возможной технологии международной подвижной беспроводной широкополосной связи 4G. В результате согласования этих предложений двум технологиям «LTE Advanced» и «WirelessMAN-Advanced» (WiMAX 2) было присвоено официальное обозначение IMT-Advanced, что позволило их квалифицировать в качестве подлинных технологий 4G («True 4G»). Также 6 декабря МСЭ было отмечено, что пока текущие версии LTE, WiMAX и других развивающихся 3G технологий полностью не удовлетворяют требованиям IMT-Advanced для четвертого поколения, некоторые из них формально могут использовать термин «4G».

Стандарт 802.16m предусматривает ряд изменений по сравнению с 802.16e, которые позволяют более эффективно использовать частотный диапазон: несколько механизмов управления мощностью и смягчения интерференции на краю соты, 4x4 MIMO, улучшенная система автоматического перезапроса ошибочных сообщений HARQ и некоторые другие. Все эти нововведения дают возможность передачи данных в downlink до 365 Мбит/сек, а uplink – до 376 Мбит/сек. На одной полосе 20 МГц теперь могут одновременно поддерживаться до 80 VoIP соединений. Стандарт 802.16m также включает улучшенный сервис определения местоположения по базовым станциям, расширенные возможности рассылки широковещательных сообщений, более строгие меры безопасности. Теперь услуги Mobile WiMAX можно получить на скоростях

до 350 км/час, а в некоторых случаях (в зависимости от частотного диапазона) до 500 км/час.

Структура сети Mobile WiMAX приведена на рисунке 1.

Стандарт LTE Advanced (3GPP Rel'10) использует технологии CoMP, MIMO, агрегации каналов и ретрансляции сигналов. От него ожидается возможность организации более широкой полосы канала (до 100 МГц) по сравнению с Rel'8 (LTE), которая потенциально может обеспечить пиковую скорость передачи данных 3 Гбит/с в downlink и 1,5 Гбит/с в uplink, полная совместимость с LTE, поддержание ширины канала до 40 МГц включительно и реализация роуминга по всему миру.

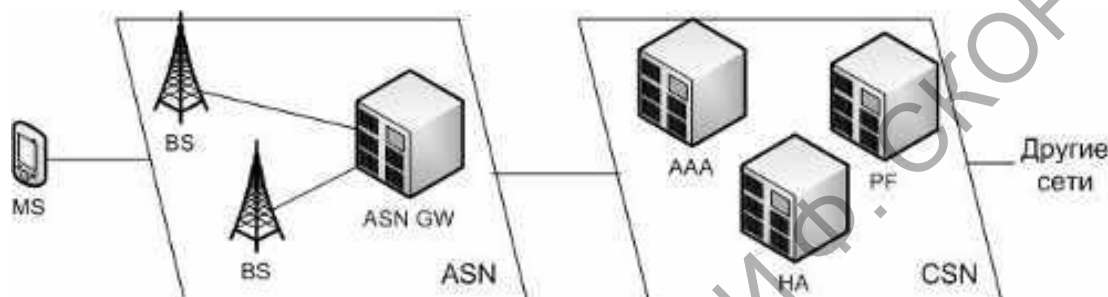


Рисунок 1 – Структура сети Mobile WiMAX

Структура сети LTE приведена на рисунке 2.

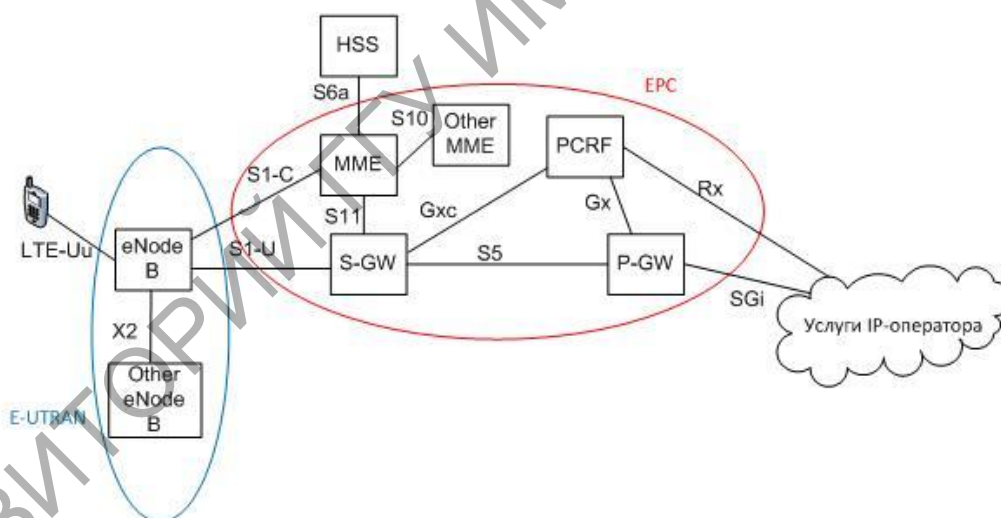


Рисунок 2 – Структура сети LTE

К недостаткам технологий мобильной связи четвертого поколения можно отнести иногда несовместимый роуминг (в разных странах используются различные частотные диапазоны), проблемы распространения в странах с низкой плотностью населения и низкая активность инвесторов, т. к. во многих странах еще не использован до конца потенциал сетей 3G.

Лицензией на развитие технологии 4G LTE в Беларуси сегодня монопольно владеет компания «Облачные технологии» (beCloud), которая

является вышестоящим инфраструктурным оператором, предоставляющим в свою очередь доступ к единой LTE-сети мобильным операторам связи. Первым, чуть более года назад, услугами beCloud решил воспользоваться оператор связи МТС, на площадках которого как раз активно и размещается LTE-оборудование «Облачных технологий». Подобный тандем не должен вызывать особого удивления в виду того, что большая доля в обеих компаниях принадлежит Государству. Вслед за МТС, около полугода спустя, к beCloud присоединились «Облачные технологии», а затем и оператор связи Life:). С одним из крупнейших и самых развитых в технологическом плане белорусских операторов связи velcom монополисту наладить сотрудничество до сих пор так и не удалось.

До 31 января 2017 года компания МТС планирует организовать мобильный интернет на скорости до 112 Мбит/с клиентам в 37 населенных пунктах страны, помимо уже охваченных областных центров.

Регистрация 4G-гаджетов в сети LTE происходит автоматически. При необходимости можно зарегистрировать устройство принудительно, выбрав в настройках связи режим «LTE/3G/2G». Проверить, поддерживает ли смартфон или планшет 4G, можно с помощью USSD-команды *464#.

Тем временем, с ноября 2016 года velcom начал предоставлять безлимитный мобильный доступ в сеть Интернет за 50 рублей в месяц, куда, кроме того, включены также и безлимитные внутрисетевые звонки, а также SMS и MMS. Вместе с тем скорость в 3G-сети velcom во многих случаях сегодня сравнима или даже превышает таковую в 4G-сети beCloud, а покрытие у velcom намного шире.

С.В. Заречнюк (УО «ГГУ им. Ф.Скорины», Гомель)
Науч. рук. **Н.А. Аксенова**, старший преподаватель

СЪЕМКА НАВИГАЦИОННОГО ВИДЕОРОЛИКА ДЛЯ ГГУ ИМ. Ф.СКОРИНЫ

В данной работе была поставлена задача значительно упростить путь до ГГУ имени Ф. Скорины. Тема актуальна в первую очередь для иностранных и иногородних студентов, для которых ориентация в незнакомом городе может быть довольно затруднительной. Для решения поставленной задачи необходимо реализовать съемку видеоролика. Видеоролик был выбран по причине большей наглядности в сравнении с презентацией/отметкой на карте. В видеоролике будет проложен маршрут с указанием ориентиров и ключевых точек. Сам ролик будет на русском языке, но для иностранных студентов будут добавлены английские субтитры.