

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ МОБИЛЬНОЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ ДЛЯ Г.ИРБИД, ИОРДАНИЯ

Аль Дарайсех Биалал, студент

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

В современном мире в настоящее время наблюдается тенденции к увеличению требований абонентов к качеству предоставляемых услуг – скорость доступа к сети Интернет должна быть больше, чистота голосового трафика выше, время соединения меньше и т.д. Особенно это актуально для беспроводных сетей, где обеспечить такое улучшение сложнее.

Кроме улучшения качества услуг абоненты также стремятся получить доступ к новым услугам – например, стремительно набирающая популярность услуга IP-телевидения, услуги видеозвонка и видеоконференции.

Пользуются спросом услуги, основанные на определении местоположения объекта (к примеру, определение местонахождения, нахождения кратчайшего маршрута между двумя пунктами и т.д.). Актуальность этих услуг возрастает в курортных городах, где туристы пользуются услугами GPS для определения своего местонахождения и расположения туристических объектов и сооружений.

Таким образом, наблюдающиеся в мире тенденции приводят к необходимости построения мобильных систем связи, способных удовлетворить спрос абонентов.

Объектом исследования в статье является беспроводная телекоммуникационная сеть мобильной связи для г.Ирбид, Иордания.

Город Ирбид – крупный туристический, культурный, деловой и научный центр страны. Его население составляет 660 тысяч человек, площадь города 204 кв.км. Анализируя основные существующие сети мобильных операторов города (и всей страны в целом), можно отметить, что все они построены по технологиям стандарта телекоммуникационных сетей второго поколения GSM с надстройкой EDGE (2,75G).

Эта концепция обеспечивает скорость доступа к сети Интернет не более 474 кбит/с, что не позволяет предоставлять абонентам полноценный доступ к сети Интернет – фактически, абоненты могут только просматривать веб-страницы, не имея возможности смотреть в нормальном режиме мультимедиа контент. Услуги IP-телевидения, видеотелефонии и видеоконференцсвязи при таких условиях вообще невозможны. В городе также характерны высокие цены на услуги доступа к сети Интернет.

Итак, в городе Ирбид планируется построение мобильной сотовой системы связи, которая будет предоставлять абонентам услуги высокоскоростного доступа к сети Интернет, видеотелефонии, видеоконференцсвязи, услуги, основанные на определении местоположения, наряду с предоставлением услуги IP-телефонии.

Проектирование сети выполнено в несколько шагов.

На первом этапе проведена оценка абонентского состава и рассчитаны информационные потоки в сети.

Учитывая отсутствие полноценного мобильного доступа к сети Интернет в Иордании, можно предположить, что проектируемая сеть будет популярна среди населения. Кроме того, услуги видеотелефонии, видеоконференцсвязи заинтересуют деловых абонентов города, а услуги, основанные на местоположении, – туристов.

На основании этого сделано предположение, что количество абонентов сети будет составлять 20% от населения.

Далее проведен анализ абонентского состава, все абоненты разделены на три категории:

- активные;
- квартирные;
- деловые.

Для каждой категории определен набор услуг, и в итоге, составлена информационная модель сети (рисунок 1).

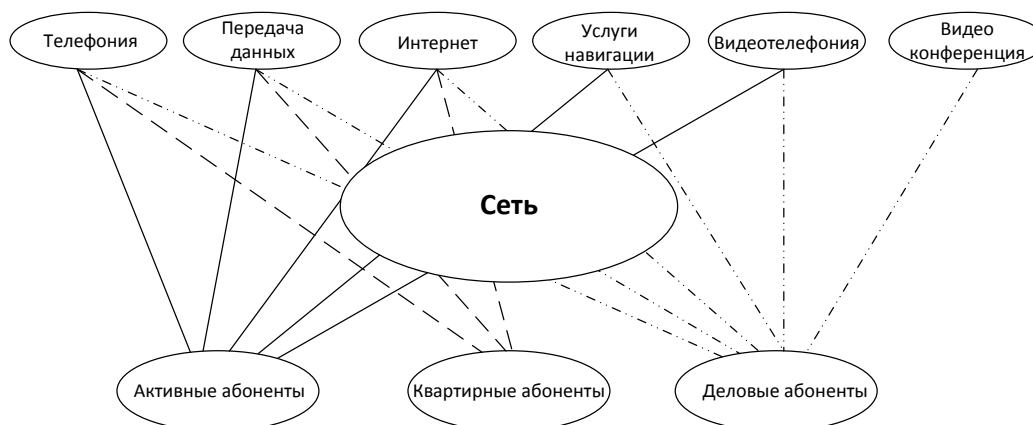


Рисунок 1 – Информационная модель сети

После этого заданы показатели нагрузки, определена удельная нагрузка на каждого абонента и рассчитаны информационные потоки в сети.

На втором этапе стояла задача выбора стандарта связи, по которому будет строиться сеть. Эта сложное и ответственное решение, поэтому при выборе стандарта были учтены многие факторы.

К примеру, в Украине сейчас наблюдается «UMTS-революция» – многие операторы мобильной связи различными способами пытаются расширить свою сеть за счет предоставления абонентам доступа к UMTS сети: надстраивая UMTS-сеть на сеть GSM или пользуясь подсетью других операторов. Но мобильный Интернет в Украине, основанный на доступе из UMTS-сети, не позволяет полнофункционально использовать все его возможности: видео-, аудиоконтент долго загружаются, а смотреть видеопоток в реальном времени не представляется возможным.

Такая ситуация обусловлена, прежде всего, малым радиусом действия базовых станций UMTS, который, кроме того, уменьшается при увеличении количества абонентов, а качество услуг ухудшается. Таким образом, сеть на стандарте UMTS будет требовать большого количества базовых станций, а значит, будет экономически довольно затратной.

Операторы, сделавшие свой выбор в пользу другого стандарта 3G сетей – CDMA2000 1X EV-DO Rev.A, сталкиваются с проблемой стыковки этой подсети с существующей сетью GSM. CDMA2000 – это в большей степени американский стандарт, то есть, более совместимый с D-AMPS. Вследствие этого, оператор получает две отдельных сети, плохо взаимодействующих друг с другом. К тому же, если с оборудованием для ПК и ноутбуков проблем нет (как правило, это обычный USB-модем), наличие мобильных телефонов и смартфонов, поддерживающих этот стандарт, как в Украине, так и в Иордании, немного.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что для проектирования сети города Ирбид нужно выбирать стандарты связи поколения 4G – LTE или WiMAX.

Сравнивая эти две технологии, можно отметить три важных для данного проекта обстоятельства [1]:

- Во-первых, наличие большого количества абонентских устройств, поддерживающих стандарт WiMAX 802.16e.
- Во-вторых, архитектура мобильного WiMAX более простая, схожая со структурой компьютерных сетей, здесь используется мало протоколов.
- В-третьих, обе технологии имеют схожую спектральную эффективность, и нет ощутимой разницы в качестве параметров этих двух систем.

Таким образом, в качестве стандарта проектируемой сети был выбран WiMAX 802.16e.

На третьем этапе проектирования сети было рассчитано радиопокрытие сети. В процессе анализа существующих моделей распространения сигнала в различных условиях, была выбрана расширенная модель расчета средних потерь на радиотрассе Окумура-Хаты (или модель EСC-33) [2].

Особенность этой модели в том, что она рассчитана на диапазон частот выше 2ГГц, чего нет в модели COST-231 Хата, которая в основном используется при расчете радиопокрытия [2].

Задавшись необходимыми параметрами, был получен график зависимости мощности на входе приемного абонентского устройства в зависимости от расстояния между объектами (рисунок 2).

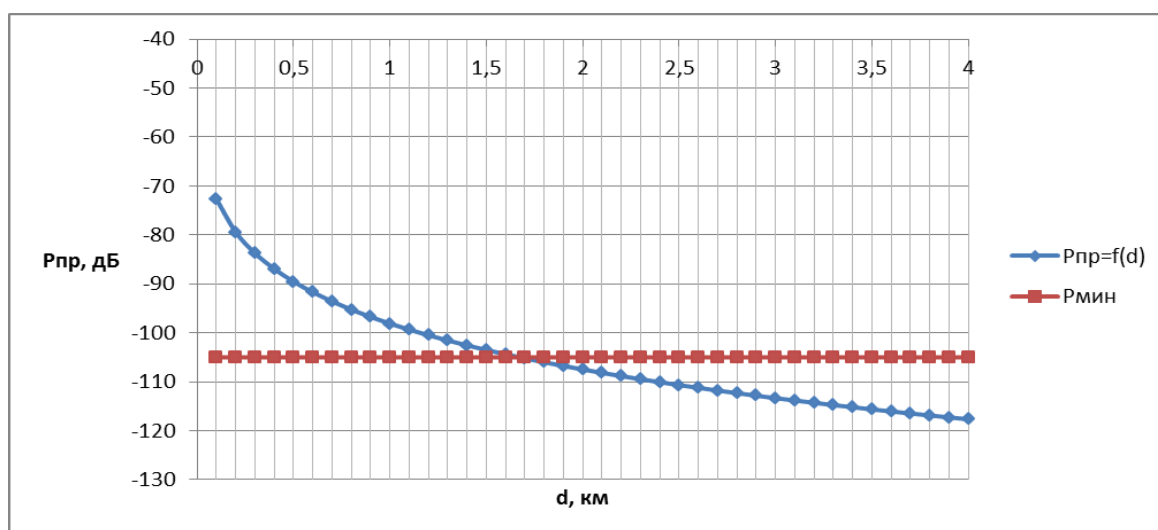


Рисунок 2 – График зависимости мощности сигнала на входе приемного абонентского устройства от расстояния между АС и БС

Зная среднюю чувствительность абонентского устройства WiMAX, был определен радиус действия базовой станции (1,6км), на котором чувствительно абонентского устройства остается принятой

На основании этого определена площадь соты одной базовой станции, рассчитано количество базовых станций и остального оборудования, составлены структурные и функциональные схемы сети. Функциональная схема сети представлена на рисунке 3.

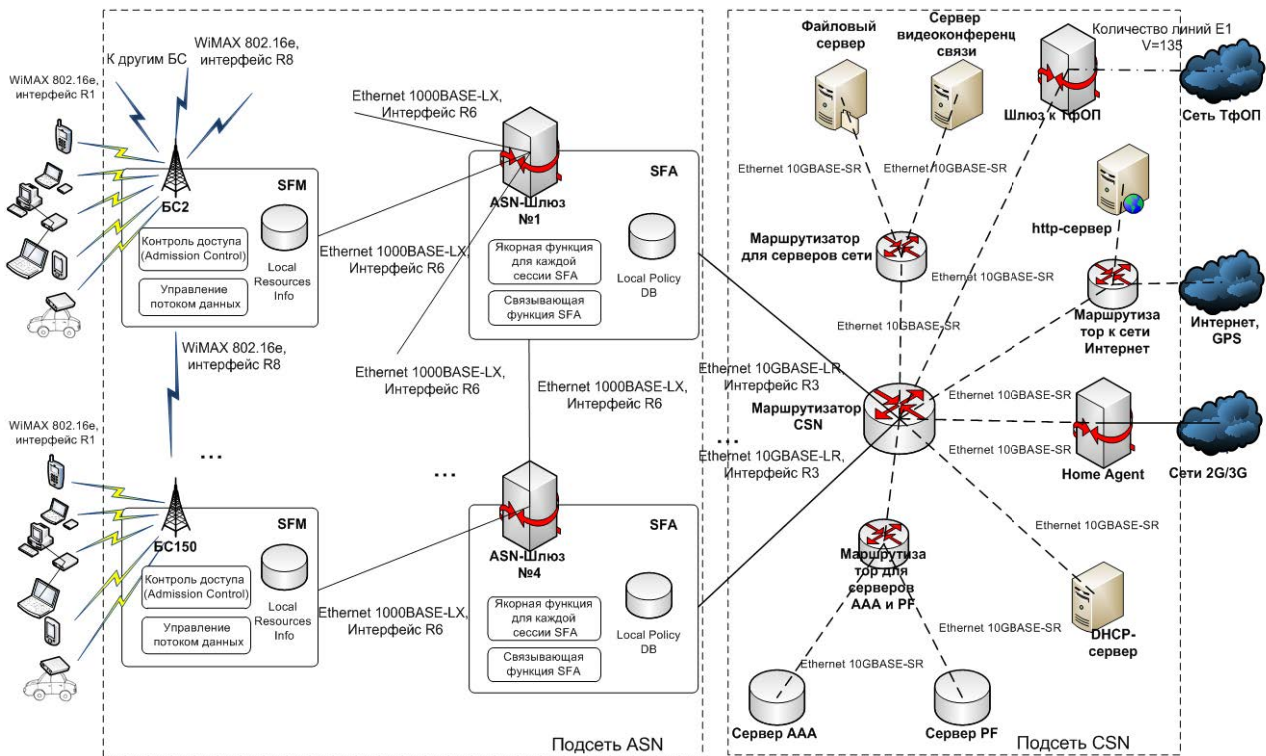


Рисунок 3 – Функциональная схема сети WiMAX г.Ирбид

В дальнейшей работе целесообразно добавить услугу IP-телевидения для абонентов сети, и строить сеть с учетом нагрузки по этой услуге. Также можно рассчитать сеть для всей мухафазы Ирбид, а не только для ее столицы.

Перечень ссылок

- 1.И.Шахнович, Архитектура сети WiMAX: основные элементы и принципы, - СПб.: BHV-Петербург, 2001.-256с.
- 2.Mohammad Shahajahan and A. Q. M. Abdulla Hes-Shafi, Analysis of Propagation Models for WiMAX at 3.5 GHz.