

СЕТЬ РАДИОДОСТУПА МОБИЛЬНОГО ОПЕРАТОРА СТАНДАРТА UMTS

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Корбут А. Л.

Мищенко В. Н. – к-т. техн. наук, доцент

Мобильная сотовая связь является самой быстроразвивающейся отраслью телекоммуникационного рынка. История сотовых мобильных сетей берёт своё начало с 80-ых годов 20 века, когда услуги мобильной связи были доступны ограниченному количеству пользователей, из-за высокой стоимости и небольшой зоны покрытия. По мере развития сотовых систем, они становились доступны всё большему количеству пользователей. Согласно данным компании Ericsson, на конец 2014 года, общее число абонентов мобильной связи в мире приближается к семи миллиардам. С поправкой на то, что некоторые пользователи имеют более одного сотового телефона, эта цифра снижается до пяти миллиардов человек. Таким образом, около 70% жителей планеты имеют как минимум один мобильный телефон. Появление сотовых мобильных систем было обусловлено потребностью в голосовых мобильных услугах. Со временем появилось множество дополнительных сервисов и услуг, основной из которых является передача данных. В настоящее время акцент в развитии сотовых систем делается на повышении скорости передачи данных. Это стало возможным благодаря внедрению систем сотовой связи 3-его поколения.

В республике Беларусь в настоящее время услугами сотовой подвижной электросвязи охвачено более 98,8% территории республики, на которой проживает 99,8% населения. Уровень проникновения сотовой связи в республике составляет приблизительно 113 абонентов на 100 жителей республики.

Первая сеть 3-его поколения в республике была введена в эксплуатацию в июне 2006 года (технология CDMA-2000 EV-DO). Первая же сеть 3G стандарта UMTS была введена в коммерческую эксплуатацию в ноябре 2009 года.

По сравнению с GSM и другими широко распространенными стандартами цифровых сотовых мобильных систем связи стандарт UMTS обеспечивает: лучшие энергетические характеристики; более высокую скорость передачи данных; поддержка услуг с различными требованиями к качеству обслуживания; совместимость систем второго и третьего поколения в части межсистемной эстафетной передачи управления (межсистемных хэндоверов) для увеличения зон охвата и перераспределения нагрузки; поддержку возможности асимметричной загрузки восходящей и нисходящей линий; высокую эффективность использования спектра; безопасность связи и ее конфиденциальность.

Архитектура сети стандарта UMTS предоставляет максимальную унификацию для режимов передачи данных с коммутацией каналов и коммутацией пакетов. В качестве способа передачи данных через воздушное пространство используется радиointерфейс WCDMA, стандартизованный в соответствии с проектом 3GPP. Сети радиодоступа этой системы связи на начальных этапах развития обеспечивали скорости передачи данных до 144 Кбит/с для абонентов с высокой мобильностью (скорость движения до 120 км/ч), 384 Кбит/с для абонентов с низкой мобильностью (скорость до 3 км/ч), 2,048 Мбит/с для стационарных абонентов (Release 99), до 14,4 Мбит/с для стационарных абонентов (Release 6). Сети UMTS создаются на основе популярного стандарта GSM и инвестиций в инфраструктуру, производимых существующими операторами сотовой связи. Основное отличие UMTS состоит в использовании широкополосных сигналов в диапазоне 2 ГГц, позволяющее добиться более высокого по сравнению с GSM качества обслуживания. С появлением данной системы появилась возможность предоставлять мультимедийные широкополосные услуги, такие как видеозвоны, высокоскоростная передача данных и другие. В последующем были внедрены более скоростные режимы передачи информации - режимы HSPA и HSPA+. Максимальная пропускная способность сети UMTS в режиме HSPA с использованием одной несущей равняется 14,4 Мбит/с, в режиме HSPA+ - до 21 Мбит/с. Имеется возможность для дальнейшего повышения пропускной способности при использовании режима с несколькими несущими и технологии MIMO.

Проектирование сетей радиодоступа на начальном этапе планирования представляет собой приблизительную оценку требуемого числа базовых станций и соответствующую емкость передаваемой информации. Данный этап включает в себя расчет бюджета радиолинии, оценку емкости сети, анализ покрытия. Распределение нагрузки сети по различным сервисам, распределение трафика по территории и требования к качеству обслуживания определяет исходные данные для расчета.

Для проектирования сети радиодоступа произведён расчёт максимальных допустимых потерь для нисходящего и восходящего каналов для режима скорости передачи 384 кбит/с. Выполнен расчёт максимальной дальности радиосвязи до границы сотовой ячейки, а также количества базовых станций, необходимых для покрытия региона общей площадью приблизительно 200 км² вблизи города Червень, Республика Беларусь. Расчёт покрытия базовых станций произведён в программе Mentum Planet. Обработка результатов осуществлялась в программе ГИС MapInfo, что позволило в наглядной форме представить полученные данные для исследуемого района местности.