

УДК 621.396

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК И РАЗРАБОТКА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ 3G ДЛЯ ОПЕРАТОРА
МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Р.А. Мищеряков, В.В. Червинский
Донецкий национальный технический университет

У статті розглядаються питання впровадження 3G-технології і 3G-обладнання в місті Маріуполь. Досліджуються основні можливості стандарту UMTS. Наводиться варіант схеми розгортання мережі третього покоління для умов м. Маріуполь.

За последнее десятилетие технология мобильной радиосвязи получила широкое применение в различных сферах деятельности человека. Ее усовершенствование, а затем и дальнейшая смена поколений подвижной радиосвязи связано непосредственно с проводимыми исследованиями в этой области, разработкой новых технологий, основанных сначала на узкополосной передаче, а уже сейчас на широкополосной передаче данных.

Проведенный анализ показывает необходимость и обусловленность развертывания сети третьего поколения в г. Мариуполь. До недавнего времени основным фактором, определяющим развитие мобильных коммуникаций в г. Мариуполь, была традиционная передача голоса. Но сейчас люди хотят использовать свои мобильные телефоны не только для разговоров. Внедрение новых технологий высокоскоростной передачи данных, таких как GPRS и EDGE, и эволюция к системам поколения 3G, позволяет операторам сотовой связи предоставлять неограниченные беспроводные мультимедиа-услуги, например, мобильное телевидение, просмотр Web-страниц, доступ к корпоративным сетям, расширенные голосовые услуги. При развертывании сети третьего поколения возможно использование различных стандартов. Рассмотрим сеть сотовой подвижной радиосвязи стандарта UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

Назначение UMTS – это создание сетей, которые обеспечивают полноценный глобальный роуминг и поддерживать широкий диапазон услуг в области передачи голоса, данных и мультимедиа. Сети радиодоступа этого поколения обеспечивают обмен информацией со скоростью 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) и 2,048 Мбит/с. Сеть UMTS создается на основе успехов стандарта GSM и инвестиций в инфраструктуру, производимых существующими операторами GSM. Большая часть исходных задач UMTS, таких, как глобальный роуминг и персонализация обслуживания, достигнута в ходе развития стандарта GSM. Основное отличие UMTS состоит в использовании широкополосных сигналов в диапазоне 2 ГГц, позволяющее добиться более высокого по сравнению с GSM качества обслуживания благодаря повышению скорости передачи данных и ёмкости каналов, а также благодаря внедрению пакетной архитектуры сети, поддерживающей функции передачи голоса и данных.

UMTS представляет собой систему множественного доступа с кодовым разделением каналов и прямым расширением спектра (DS – CDMA), т.е. биты информации пользователя передаются в широкой полосе частот путем умножения исходного потока данных пользователя на последовательности квазислучайных битов (называемых чипами), являющиеся кодами расширения CDMA .

Рассмотрим рынок потенциальных пользователей сети третьего поколения для условий г. Мариуполь.

Исходя из имеющихся на данный момент данных о том, что порядка 5-10% мобильных абонентов г. Мариуполь являются активными пользователями не голосовых услуг передачи данных, предполагается, что именно они и предпочтут технологии UMTS ныне существующему GSM с его технологиями передачи данных EDGE и GPRS. Одним из немаловажных факторов перехода абонентов на систему сотовой связи третьего поколения является интенсивный рост популярности КПК и смартфонов, связанный с ценовой доступностью и функциональностью.

Необходимо также рассмотреть, какое количество пользователей Dial-up ресурсов пожелает использовать высокоскоростную передачу данных. При наличии мобильного телефона поддерживающего технологию UMTS помимо голосовой связи пользователь будет иметь доступ в Интернет с удовлетворяющими его скоростями, при этом наличие модема, ADSL линии не требуется. Тарифные планы и их стоимость будут составлять в зависимости от скорости.

Мобильный Интернет, является не единственным основополагающим фактором, для перехода абонентов на сеть третьего поколения. Появится возможность дистанционного контроля охраняемых объектов, то есть построение систем безопасности, в которых датчики и видеокамеры будут собирать информацию, а затем

по радиоканалам сети 3G непосредственно на мобильный телефон передавать картинку.

Следует отметить, что одной из главных особенностей систем поколения 3G, использующих кодовое разделение каналов, является высокий уровень скрытности и конфиденциальности передаваемой в каналах информации. Предполагается, что наибольшая степень внедрения систем 3-го поколения будет достигнута в сфере финансов, коммерции и бизнеса. Будет расширен объем банковских услуг, предоставляемых с помощью мобильных терминалов. Но данная мобилизация банковской сферы требует не только капиталовложения со стороны клиента, но и разработки специального программного обеспечения. Поэтому можно предположить, что на ранней стадии планирования сети UMTS в сфере коммерции будет задействовано только 3-4% от общего трафика. В дальнейшем предполагается, что сервис получит широкое распространение.

Мобильная связь третьего поколения также находит применение в сфере предоставления индивидуальных услуг (домашняя среда, образование, развлечения), которая с развитием передачи мультимедийной информации становится самостоятельным и очень емким рынком. Услуги включают сервис, предоставляемый технологией домашней виртуальной среды VNE (Virtual Home Environment), идея которой состоит в предоставлении абоненту услуг, адаптированных под его требования, независимо от используемых технологий радиодоступа, сетевых стандартов, абонентского оборудования.

UMTS поддерживает самые разные скорости передачи данных пользователя, другими словами, концепция получения ширины полосы по требованию достаточно хорошо поддерживается.

Воздушный интерфейс UMTS задуман таким образом, что оператор сети может использовать перспективные концепции построения приемников CDMA, например многопользовательский прием и применение интеллектуальных адаптивных антенн как способ повышения пропускной способности и/или зоны охвата. В большинстве систем второго поколения отсутствуют возможности использования таких концепций построения приемника, и в результате они либо не могут применяться, либо могут применяться, лишь с большими ограничениями и дают лишь незначительное улучшение эксплуатационных показателей.

UMTS предназначена для использования вместе с GSM. Поэтому поддерживаются эстафетные передачи управления (хэндоверы) между

GSM и MTS для того, чтобы иметь возможность использовать зону охвата GSM для внедрения UMTS.

Архитектура сети UMTS состоит из трех взаимодействующих между собой областей: базовая сеть, наземная сеть радиодоступа UMTS – UTRAN, пользовательское оборудование. Основной функцией базовой сети является обеспечение коммутации, маршрутизации и транзит абонентского трафика. Базовая сеть также содержит различные базы данных и функцию управления сетью.

Результаты расчета покрытия г. Мариуполь показывают, что для обслуживания территории необходимо 166 узлов В (базовых станций). Общее количество узлов В разделено на 4 группы, каждая из которых будет обслуживаться своим контроллером сети радиосвязи. Поскольку соты, обслуживающие территорию г. Мариуполь относятся к зонам Urban и SubUrban (городская зона со среднеэтажной застройкой и пригородная зона), имеют различные показатели трафика и количества обслуживаемых пользователей, узлы В распределены по группам таким образом, чтобы контроллеры были загружены равномерно.

Для подключения контроллеров сети радиосвязи RNC к центру коммутации подвижной связи MSC используются линии STM-1 со скоростью передачи 155 Мбит/с. При этом используются волоконно-оптические линии связи.

Подключение центра коммутации подвижной связи к телефонной сети общего пользования г. Мариуполь и сетям сотовой связи стандарта GSM-900 осуществляется через существующую транспортную SDH сеть г. Мариуполь.

Для организации домена коммутации пакетов (PS) необходима локальная сеть, организованная на базе технологии 1000BASE-SX, для чего необходим коммутатор Ethernet. Подключение к Интернет осуществляется через маршрутизатор с функцией Firewall. SGSN (Serving GPRS Support Node) – узел поддержки обслуживания GPRS. Управляет сигнализацией услуг, организуя взаимодействие сети радиодоступа и серверов GGSN, а также выполняет функции, связанные с мобильностью и управлением сеансом связи.

GGSN (Gateway GPRS Support Node) – узел поддержки шлюза GPRS. Сервер GGSN поддерживает управление сигнализацией при связи с внешними IP-сетями, отвечая за аутентификацию, IP-адресацию и управление сеансом связи, а также поддерживает мобильность в сетях подвижной связи.

Схема разрабатываемой сети UMTS для условий г. Мариуполь представлена на рис. 1.

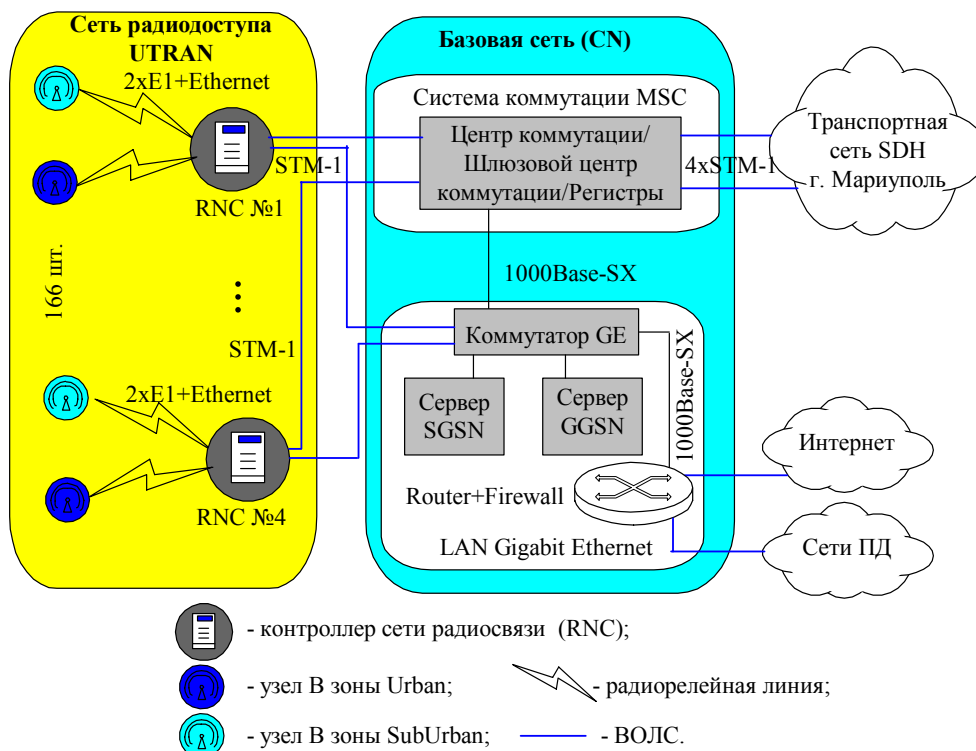


Рис. 1. Схема разрабатываемой сети UMTS для условий г. Мариуполь

Выводы

Таким образом, проведенный анализ показал необходимость и возможность разработки сети сотовой связи 3G в г. Мариуполь. Сеть предполагается строить на базе технологии UMTS. Определены основные задачи разработки. Определен рынок потенциальных пользователей сети сотовой связи третьего поколения г. Мариуполь. Рассмотрена сетевая архитектура сети UMTS, состоящая из трех взаимодействующих между собой областей: базовая сеть, наземная сеть радиодоступа UMTS – UTRAN, пользовательское оборудование.

Разработана структурная схема сети сотовой связи для условий г. Мариуполь, определены функции ее основных компонентов.

Библиографический список

1. Бабков В. Ю., Вознюк М. А., Михайлов П. А. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование. 2-е издание. ISBN : 5-93517-263-1. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2007. - 226 с.
2. Безрук В.М., Рыбалко Д.В. Многокритериальная оптимизация в планировании телекоммуникационных сетей // 17-я Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2007): Материалы конференции. - Севастополь: Вебер, 2007. - С.338-340.
3. Беспроводные сети доступа: экспансия количественная и качественная // Технологии и средства связи. — 2003. — № 6.