

На сегодняшний день существует множество способов выйти во Всемирную сеть вне дома или офиса. Уже привычными стали сервисы GPRS и EDGE, в крупных и не очень городах развернулись сети Wi-Fi, операторы сотовой связи повсеместно внедряют технологию 3G. Включив WLAN-модуль или подсоединив к компьютеру USB-модем или обычный мобильный телефон, мы проверяем почту, пишем в свой блог и читаем новости. Но недавно на российском рынке появилось еще одно решение для связи с интернет-ресурсами – WiMAX. Чем эта технология отличается от других видов связи и как она работает, мы и рассказываем.

Что такое WiMAX

WiMAX — это относительно новая технология радиосвязи. Она предназначена для построения беспроводных локальных вычислительных сетей (WLAN) и обеспечивает широкополосный доступ пользователя к этой сети и к интернет-ресурсам. Другим, гораздо более привычным способом организации WLAN является Wi-Fi. Из-за этого часто возникает некая путаница: новую технологию считают улучшенным вариантом старой. Да и само название — WiMAX — вызывает определенные ассоциации с технологией Wi-Fi. Но все же различия между ними довольно серьезные.



К концу прошлого столетия существовало много закрытых решений в области развертывания глобальных беспроводных сетей. Устройства, ориентированные на каждое из решений, конфликтовали между собой, а построение сети обходилось слишком дорого. Преодолеть эти проблемы можно было, только избавившись от закрытости форматов, что и было сделано в 1999 году. Крупнейшие производители телекоммуникационного оборудования совместно с ассоциацией IEEE договорились о выработке единого стандарта беспроводной широкополосной связи. Так появился IEEE 802.16, а в 2001 году организации, развивающие его, образовали WiMAX Forum. Тогда же новый стандарт и назвали по имени этого консорциума.

Во-первых, на базе новой технологии создаются магистральные каналы передачи данных, заменяющие собой привычные «выделенки» и DSL-соединения. Wi-Fi же, при всем многообразии вариантов организации локальных беспроводных сетей, — практически всегда лишь посредник между узлом связи провайдера и пользовательским устройством. Поэтому нередки случаи, когда точки доступа Wi-Fi (так называемые хотспоты) и даже целые сети таких хот-спотов объединяются между собой посредством технологии WiMAX.

Во-вторых, из-за достаточно большой дальности действия передатчиков (до 50 км) и очень низкой чувствительности радиосигнала к различного рода препятствиям WiMAX-точки доступа в Интернете можно создавать без привязки к географическому положению (что, собственно, и

отражает название WiMAX). Все эти факторы позволили создателям WiMAX заявить, что их детище пригодно для развертывания вычислительных беспроводных сетей городского масштаба — Wireless Metropolitan Access Network (WMAN).

Виды WiMAX-сетей

На сегодняшний день в мире существует несколько спецификаций WiMAX:

- Fixed WiMAX – фиксированный;
- Nomadic WiMAX – обеспечивающий сессионную работу: пользователь может подключаться к разным базовым станциям, но при перемещении между ними будет вынужден отключаться от WiMAX-сети;
- Portable WiMAX – портативный. Абонентское устройство может находиться в движении со скоростью не выше 40 км/ч;
- Mobile WiMAX – мобильный. Возможна работа в движении со скоростью до 120 км/ч.

Наибольшей популярностью пользуются первое и последнее решения.

Характеристики спецификаций WiMAX				
	Дальность действия (расстояние от базовой станции), км	Максимальная скорость передачи данных, Мбит/с	Рабочая частота, ГГц	Необходимые устройства
Фиксированный	50	120	10–66	пользовательская станция с модемом и мощной антенной
Мобильный	3	30	2–11	встроенный или внешний адаптер

Фиксированный вид доступа предназначен для связи двух достаточно удаленных объектов, к примеру двух вышек с передатчиками WiMAX, находящихся на расстоянии до 50 км друг от друга. При нахождении в зоне прямой видимости и благоприятных условиях скорость передачи данных может достигать до 120 Мбит/с. Такие внушительные параметры позволяют использовать этот режим в качестве замены традиционным проводным каналам. Данная спецификация обозначается 802.16-2004 или 802.16d. Под работу WiMAX-сетей, соответствующих этой спецификации, отведены частотные диапазоны 3,5 и 5 ГГц.



Другой вид доступа — мобильный — позволяет пользователю подключить к Интернету любое устройство с поддержкой WiMAX, находясь где угодно. Сигнал поступает непосредственно на модем, ноутбук, коммуникатор или сотовый телефон. При этом их владелец вместе со всем своим беспроводным «хозяйством» может перемещаться со скоростью до 120 км/ч. Быстрее, правда, не рекомендуется, иначе соединение может исчезнуть, так как базовые станции не будут успевать осуществлять передачу данных без разрыва связи. Именно такие WiMAX-сети сегодня разворачиваются в Москве, Санкт-Петербурге и других крупных городах России. Данная спецификация обозначается 802.16-2005 или 802.16e.

Спецификации WiMAX строго определяют используемые диапазоны частот, ширину полосы пропускания, мощность излучения устройств, методы передачи данных и доступа, способы кодирования и модуляции сигнала и другие характеристики, причем для каждой из них эти параметры различаются настолько, что сети и устройства WiMAX разных спецификаций несовместимы. Подробное сравнение технических характеристик режимов WiMAX приведено в таблице сверху.

В России существуют только мобильные WiMAX-сети. Кстати, использование оборудования одного WiMAX-оператора в сети другого в России невозможно.

Принцип действия WiMAX

Несмотря на то что WiMAX — это радиотехнология, полностью обойтись без проводов не удастся даже в случае выбора мобильного режима. Принцип действия сети на базе WiMAX очень похож на принцип работы сотовой связи. Существуют абонентские станции, то есть базовые станции, пользовательское и прочее коммуникационное оборудование оператора, связанное с

Интернетом. Базовые станции установлены на расстоянии нескольких (а то и десятков) километров друг от друга. Одна «перекидывает» сигнал другой в условиях прямой видимости в частотном диапазоне от 10 до 66 ГГц (как уже упоминалось, скорость передачи данных может быть очень высокой). По крайней мере одна базовая станция должна соединяться с сетью провайдера при помощи проводов. На практике же к проводной сети подсоединяют довольно много передатчиков, что позволяет повысить скорость прохождения данных и надежность всей системы.



Таким образом, вся цепочка базовых станций соединяется на операторском конце с Интернетом по проводам. На другом конце этой линии, на расстоянии не более десяти километров от последней базовой станции, может находиться принимающая антенна пользователя. Ее устанавливают снаружи здания или внутри него; кроме того, она может быть подключена непосредственно к устройству (опять-таки в случае выбора мобильного режима). На эту антенну поступает сигнал с последнего передатчика. При этом используются более низкие частоты: 1,5–11 ГГц для фиксированного WiMAX и 2–6 ГГц для мобильной версии. Да и скорость прохождения данных от базовой станции к абонентскому устройству будет значительно ниже. Если вы используете стационарный вид связи, то максимально возможная скорость составит не более 75 Мбит/с, а при мобильном подключении и того меньше – 30 Мбит/с. Но даже эти цифры на практике недостижимы. Не зря же предусмотрительные производители оборудования WiMAX никогда не забывают упомянуть, что скорость потока данных зависит от многих факторов: загрузки сети, плотности городской застройки и даже метеоусловий.

Так или иначе, с принимающей антенны сигнал может поступать либо сразу на пользовательское устройство, либо по проводам на роутер.

Технологические особенности WiMAX

Что позволяет WiMAX с успехом заменить традиционные виды широкополосного доступа в Интернет?

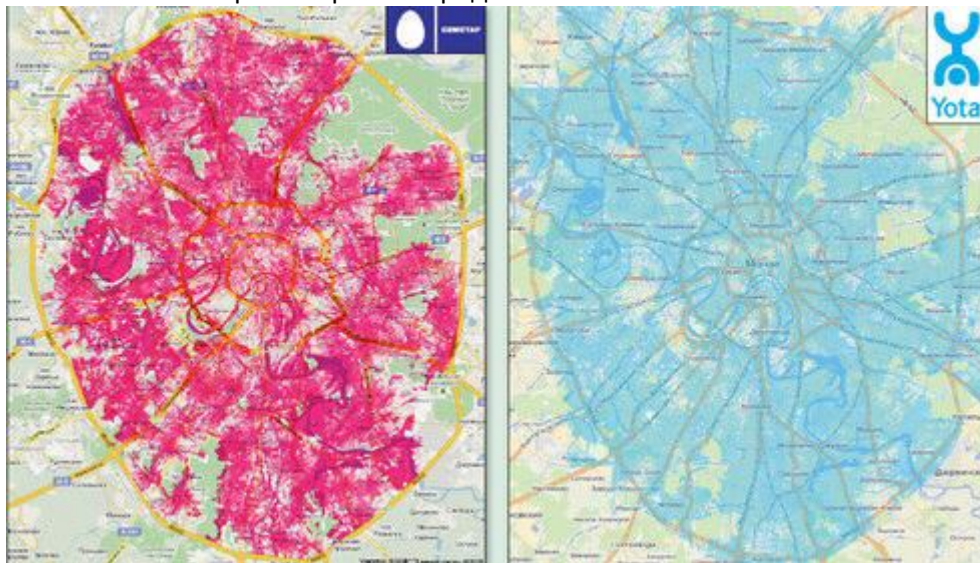
Во-первых, в новых сетях реализован принцип разделения приоритета доступа, так называемый «Quality of Service» (уровень обслуживания — QoS). Не вникая в технологические тонкости, можно сказать, что на практике это выглядит следующим образом: каждый абонент получает канал связи, который закрепляется только за ним. В то же время передача пакетов информации осуществляется с определенной временной задержкой (джиттером). Благодаря такой раздельной схеме работы канал не «забывается» и сохраняется устойчивая связь. Когда же подключенное устройство выходит из зоны действия конкретной базовой станции, его канал связи передается следующей.

Во-вторых, для обеспечения связи используется технология ортогонального частотного мультиплексирования (OFDM), а также ее вариант для множественного доступа абонентов (OFDMA). Проще говоря, канал связи делится на множество подканалов (до 256) и пользователь получает не один канал, а сразу несколько. Применение OFDMA позволяет увеличить их количество до 2048 и подключить к одной линии сразу восемь абонентов.

Кроме того, в сетях WiMAX возможно применить несколько видов частотной модуляции и изменить ширину пропускного канала.

Различные сочетания этих критериев в конечном итоге оказывают влияние на скорость передачи трафика.

Карты покрытия города Москвы сетью WiMAX



На сайте обоих московских WiMAX-операторов вывешено предупреждение о том, что представленное на карте качество сигнала может отличаться от заявленного. Публикуемые карты покрытия (рис. выше) отражают лишь общую ситуацию, однако не учитывают специфику конкретной местности, где вы будете работать. Так что, прежде чем подписать контракт, обратите внимание на окружающие объекты: здания, ЛЭП, недавно построенные железные конструкции — все это может сыграть отрицательную роль при работе в сети. Впрочем, если вы живете на верхних этажах многоквартирного дома, то проблем со связью скорее всего не будет. Следующим шагом станет приобретение оборудования. На сегодняшний день существует достаточно много устройств, поддерживающих технологию WiMAX.

Как подключиться к сети WiMAX?

Для начала необходимо выбрать поставщика услуг связи по технологии WiMAX. Найти их будет несложно — достаточно набрать в интернет-поисковике словосочетание «провайдер WiMAX». Затем необходимо будет ознакомиться с картой покрытия оператора. Несмотря на то что речь

идет о беспроводной сети в масштабах города, WiMAX есть еще даже не во всех районах российской столицы.

WiMAX и конкуренты

На сегодняшний день беспроводные вычислительные сети на базе WiMAX бурно развиваются и в России, и за рубежом. Однако гарантировать им полную победу лет через 5–8 никто не берется. Почему же? Причина — в наличии конкурирующих технологий беспроводного широкополосного доступа в Интернет, которые поддерживают и внедряют могущественные игроки рынка — операторы сотовой связи.

Формат	Применение	Дальность действия (расстояние от базовой станции), км	Максимальная скорость передачи данных	Частоты радиосигнала, МГц
WiMAX 802.16e	WiMAX – беспроводные сети масштаба города	3–5	20 Мбит/с	2000–4000
EDGE	сотовые сети 2G – 2,5G	5–7	474 кбит/с	900/1800/1900
HSDPA	сотовые сети 3G	5–7	теоретически – 14,4 Мбит/с, практически – около 4 Мбит/с	1990/2100
Wi-Fi Стандарт 802.11n	WLAN	0,1	480 Мбит/с	2400–2500, 5000
CDMA2000 1x-EVDO Rev A и Rev B	сотовые сети 3G	3–5	3,1 Мбит/с	450, 700, 900, 900, 1700, 1800, 1900, 2100

Какие устройства могут работать в сетях WiMAX?

- Специально предназначенные для этого WiMAX-модемы, а также любые компьютеры и коммуникаторы, оборудованные WiMAX-модулем или позволяющие подключить внешний WiMAX-модем. На российском рынке представлено несколько типов WiMAX-модемов.
- USB-модемы — самое простое в использовании универсальное устройство размером немного больше обычной флэшки (продаются и «Комстаром», и Yota). USB-модемы — наиболее популярный способ соединения с WiMAX-сетями в России. Стоят такие устройства около 2 тыс. руб., подключаются легко, настройки не требуют. Можно приобрести модели Nortel (в случае контракта с «Комстаром») либо Samsung (если вы выбрали Yota).
 - ExpressCard-модемы предназначены главным образом для ноутбуков. С их установкой и использованием также не возникает никаких проблем (пока продаются только оператором Yota, с адаптером для разъемов PCMCIA).
 - Ноутбуки и нетбуки со встроенными адаптерами — пока такие устройства предлагает только Yota, но в ближайшем будущем, возможно, появятся аналогичные предложения и от «Комстара».
 - Коммуникаторы и телефоны — Yota предлагает своим клиентам приобрести работающие под Windows Mobile коммуникатор HTC MAX 4G, специально «заточенный» под сеть этого оператора. Никаких дополнительных программ для доступа в Интернет устанавливать не понадобится, но и подключиться к другим провайдерам пользователь уже не сможет. В Москве это устройство стоит примерно 24 тыс. руб. Более приемлемой по цене альтернативой является смартфон Nokia N810, получивший в прошлом году прошивку для работы с сетью WiMAX, — около 13 тыс. руб.
 - Роутеры — позволяют подключить к Wi MAX-каналу не один компьютер, а сразу несколько, причем можно использовать специальные устройства, объединяющие в себе технологии WiMAX и Wi-Fi. Как правило, это довольно мощные машины (Yota WiMAX Wi-Fi Center или ASUS 500gP) стоимостью около 10 тыс. руб. Пока они продаются только корпоративным клиентам.

Безопасность WiMAX

Безопасность в использовании тех или иных устройств сегодня волнует многих. Речь идет как о возможном вредоносном воздействии на здоровье человека, так и о сохранности конфиденциальных данных, передаваемых по сети и хранящихся на ПК. Специалисты спешат заверить, что уж здесь-то WiMAX чист. Мощность пользовательских WiMAX-антенн на порядок меньше, чем у сотового телефона. Кроме того, телефон мы держим непосредственно у головы, а устройство для связи с сетью — поодаль. Что же касается безопасности передачи данных, то в стандарт 802.16e включено использование технологии тройного шифрования по алгоритму DES 3, в котором длина ключа шифра гораздо больше стандартного. Поэтому взломать код будет намного труднее. Помимо сложной методики шифрования, WiMAX отличается двойным уровнем

сертификации: свои сертификаты имеют как устройства, так и производители. В результате перехватить и использовать передаваемые по WiMAX-каналу данные будет крайне сложно. Что необходимо для подключения к сети WiMAX?

Как правило, достаточно купить модем или ноутбук с поддержкой WiMAX, заключить контракт с оператором и внести деньги на счет, а если же вы выбрали подключение через внешний модем, то установить управляющее им ПО. Оно обычно записано либо в памяти модема, либо на входящем в комплект оптическом диске.

Такие устройства можно приобрести либо у самих операторов, либо в обычных магазинах, торгующих компьютерной техникой. Сегодня на рынке представлены как брендированные или сертифицированные операторами ПК модели, так и не имеющие сертификатов.

Заметим, что далеко не все российские провайдеры готовы предоставить свои услуги пользователям, чьи устройства имеют необходимые чипы, но официально не признаны WiMAX-оператором. Причем даже если вам удастся скачать и установить управляющее ПО и заключить с компанией контракт, оператор не даст гарантий, что ваше устройство будет стабильно работать в WiMAX-сети. Не гарантируется и максимально возможная в сети скорость.

Инсталлировать ПО от Yota и «Комстара», как уже отмечалось, достаточно легко, но способы подключения будут разными. Так, у USB-модемов Samsung ПО уже «зашиито» во внутренней памяти модема. Поэтому необходимо будет только подсоединить его к ПК и, если установка ПО не стартовала автоматически, в папке «Мой компьютер» кликнуть по значку «Yota Access», а затем — по «AutoInstall», и дождаться, пока программа установит все необходимые файлы и появится сообщение об обнаружении сети. Чтобы установить продукт «Комстара», сначала загрузите прилагаемый CD с драйверами – внутри модема Nortel они не записаны, затем запустите установщик «Setup».