

## WiMAX в России и СНГ

Александр ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

**22—23** октября 2008 г. в Москве в Центре Международной Торговли прошла конференция "WiMAX в России & СНГ", организованная компанией Informa telecom&media (Великобритания). Программа конференции была составлена таким образом, чтобы максимально полно осветить текущие проблемы развития технологии WiMAX, тенденции развертывания мобильных беспроводных сетей WiMAX на территории России, СНГ и странах ближнего зарубежья.

сегодня разворачивать сеть мобильного WiMAX в диапазонах 2,3, 2,5 и 3,5 ГГц.

### Прогнозы

Развитие технологии WiMAX, с одной стороны, является ответом на увеличение числа желающих быть в онлайн, где бы они не находились. К ним, например, относится 80 % офисных работников в Великобритании. С другой стороны, сети WiMAX призваны обеспечивать скорости доступа, на которые неспособны самые современные сети мо-

низкое энергопотребление. Д. Ларюшин указал также, что WiMAX Release 1.0 TDD (2:1 Ratio) в полосе 10 МГц по времени задержки и активизации значительно превосходит все известные модификации UMTS/HSPA (3G+), а по максимальным скоростям передачи (40 Мбит/с) только слегка уступает мобильному стандарту 4G LTE (Rel.8) в полосе 2x5 МГц.

Согласно исследованиям Infonetics Research, в первом квартале 2008 г. был отмечен значительный рост рынка WiMAX-оборудования — на 59 % (363 млн долл.). Главным образом, за счет высокого уровня продаж оборудования мобильного WiMAX. Нарождающиеся рыночные сегменты WiMAX-телефонов и ультрамобильных ПК демонстрируют экспоненциальный рост. В первом квартале нынешнего года их объем увеличился на 171 %. Подобные устройства должны сыграть самую непосредственную роль в популяризации мобильного WiMAX. К слову, в 2007 г. по всему миру насчитывалось 2 млн абонентов мобильного и фиксированного WiMAX, а в 2008 г. их число уже утроилось.

Говоря о возможностях развития WiMAX в России и других странах СНГ, Игорь Снытко (генеральный менеджер Toshiba Europe GmbH по странам СНГ и Балтии) выделил тенденцию роста мобильности, а следовательно, и спроса на соединение с сетью. Также он отметил появление и быстрый рост сегмента нетбуков, которые в перспективе смогут работать в сети WiMAX. Первые же образцы ноутбуков Toshiba с WiMAX-адаптерами уже проходят тестирование в сетях операторов и были представлены на выставке. Хорошим шансом для развития сети в России и странах СНГ Игорь Снытко назвал медленное развитие на территории СНГ сетей 3G, успешно действующих в США и ряде стран Западной Европы.

### Сети

На страницах журнала мы уже рассказывали о цепочке стандартов WiMAX семейства IEEE 802.16. Самый современный, мобильный WiMAX, называемый IEEE 802.16e или 802.16-2005, находится в самом начале своего развития, поэтому пока не может "похвастаться" какими-нибудь большими достижениями. Крупнейших (как планируется) сетей всего три: Sprint Nextel (США), KDDI (Япония), Korea Telecom (Респ. Корея). К



С докладами выступили представители компаний-операторов, компаний-производителей, системных интеграторов, консалтинговых и научно-исследовательских компаний. В ходе конференции были обсуждены вопросы интеграции технологии WiMAX в существующие сети операторов, стратегии выхода на рынок беспроводного широкополосного доступа (БШД) и региональной экспансии, а также вопросы инвестирования в условиях мирового кризиса. Рядом в холле была развернута небольшая выставка. В частности, компания "Седиком", являющаяся дилером известного производителя оборудования WiMAX Alvarion, представила на ней базовую станцию и терминальные устройства BreezeMAX 4Motion — оборудование, которое уже имеет сертификат mobile WiMAX Forum и сертификат соответствия РФ и позволяет уже

бильной связи. Директор по технологической политике Intel в России и СНГ Дмитрий Ларюшин выразил уверенность, что трафик данных будет и дальше удваиваться каждые два года, а Интернет "требует революции технологии и бизнес-моделей". В мире все уже привыкли, что за 20—40 долл. можно получить фиксированный безлимитный Интернет, а с переходом на ноутбуки и нетбуки появляется потребность потреблять чуть ли не "мобильные гигабайты". Прогресс терминального оборудования определит внедрение новой технологии Intel "WiMAX на чипе", которая будет использоваться в текущем поколении ультрамобильных ПК. Еще в начале 2008 г. разработчиком Intel удалось реализовать поддержку технологий WiMAX и Wi-Fi (802.11a/g/n) на одном чипе, важными достоинствами которого являются малые размеры и

примеру, еще до всяких финансовых потрясений запуск национальной сети Sprint в США неоднократно откладывался. Сеть использует оборудование NextNet/ClearWire (2,5—2,7 ГГц), которое дорабатывалось в процессе развертывания сети. В сентябре 2008 г. Sprint запустила в коммерческую эксплуатацию WiMAX-сеть "Xohm" в г. Балтимор (штат Мэриленд). Скорость передачи достигает 4 Мбит/с. В настоящий момент Sprint предлагает три тарифных плана: ежедневная оплата услуг составляет 10 долл., ежемесячная оплата стационарного доступа — 25 долл., мобильный доступ — 30 долл. в месяц. Доступен также вариант с поддержкой двух устройств (50 долл. в месяц). Специальный сервис MuXohm предлагает информацию о местных развлечениях, хранении данных и другие услуги.

Исследование ROA Group показывает, что в Южной Корее через 2—3 года будет 2,5 млн пользователей сетей WiMAX. Сегодня в стране работают два оператора WiMAX — Korea Telecom и SKT (2,3 ГГц). Они работают в течение двух лет, однако динамичное развитие рынок данной технологии получил только в конце предыдущего года. В этом году число абонентов будет увеличиваться ориентировочно на 10 тыс. ежемесячно. Поскольку серьезным недостатком этих сетей было использование системы WiBro производства Samsung, которая не полностью соответствовала рекомендациям WiMAX Forum (в частности, не поддерживались некоторые "продвинутое" технологии кодирования, заложены в IEEE 802.16e) и не поддерживала голосовые сервисы (только передача данных). В прошлом году Samsung доработал WiBro до требований "полноценного" WiMAX, в результате чего последние сети Korea Telecom делаются уже на этом оборудовании.

Компания KDDI получила лицензию на сеть WiMAX (2,5—2,7 ГГц) в конце 2007 г. (в кв. 2008 г. началось тестирование) и планировала инвестировать в нее 1,3 млрд долл. в течение пяти лет. Группа KDDI, включающая в себя крупнейшего японского производителя электроники Кюсега, планирует запуск услуг WiMAX на 2009 г. и предполагает охватить 5,6 млн пользователей к 2013 г. В своем пресс-релизе компания утверждает, что к 2012 г. сети WiMAX покроют 90 % территории Японии.

### Драйверы

Драйвером продвижения новой технологии в мире стал (помимо известной компании Intel — инициатора всей идеи) WiMAX Forum. Это некоммерческая ассоциация ведущих мировых разработчиков и производителей оборудования (объединяет почти 600 компаний), созданная ими для оптимизации взаимодействия и сертификации оборудования широкополосного беспроводного доступа различных производителей. Компании-участники, входящие в состав ассоциации WiMAX Forum, поддерживают всеотраслевое принятие стандартов "мобильного WiMAX" IEEE 802.16e и ETSI HiperMAN (европейский "бумажный" аналог WiMAX) — беспроводных стандартов для сетей передачи

данных городского масштаба. Ассоциация WiMAX Forum прилагает все усилия для разработки стандарта WiMAX и его последующего использования во всем мире в качестве предпочтительной платформы для построения широкополосных беспроводных сетей передачи данных. Все предыдущие (фиксированные) версии IEEE 802.16 на сегодня неактуальны и не получат сколько-нибудь серьезного развития.

Региональный директор WiMAX Forum по России и СНГ Сергей Портной рассказал о дальнейшем развитии WiMAX, сертификации сетевого оборудования, проектах строительства коммерческих сетей, а также об обеспечении глобального роуминга. На конец первого полугодия 2008 г. было сертифицировано 18 моделей базовых станций (БС) и 20 моделей абонентских терминалов 16 компаний. В июне 2008 г. в Амстердаме WiMAX Forum сертифицировал оборудование для базовых станций IEEE 802.16e, производимых компаниями Samsung, Alvarion и Motorola. К настоящему времени сертифицировано также оборудование NEC и Alcatel-Lucent, но это не все. К примеру, компания Nortel использует в своих решениях базовые станции Alvarion.

Лидерами по поставкам оборудования для мобильного WiMAX сегодня являются Alcatel-Lucent и Motorola, которые занимают около 70 % рынка, а для фиксированного — Alvarion. Его менеджер по продажам в России и СНГ Борис Бренер отметил, что на оборудовании компании в более чем 100 странах построено более 350 сетей с 10 тыс. базовых станций, которые обслуживают 100 тыс. абонентов.

Армянский оператор Корнет (входит в Комстар-ОТС) открыл летом в Ереване сеть WiMAX, работающую в диапазоне 3,6—3,8 ГГц на оборудовании Alvarion, о чем рассказал директор департамента технической поддержки компании "Седиком" Андрей Иванов. Сегодня Alvarion и Nortel работают вместе над созданием сети WiMAX Комстар-ОТС в Москве.

По плану WiMAX Forum до конца 2008 г. должна закончиться сертификация более 100 продуктов в частотных диапазонах 2,3; 2,5—2,7 и 3,5 ГГц и шириной канала 5, 7 и 10 МГц.

WiMAX Forum быстро движется вперед, и сегодня он занимается продвижением исключительно систем IEEE 802.16e, работающих в указанных выше диапазонах частот. Таким образом, весь "фиксированный" WiMAX (от IEEE 802.16-2004 и ниже), имеющий массу недостатков от неполной совместимости до относительно дорогих терминалов, — это теперь уже "не совсем" WiMAX, а просто системы БШД, использующие те или иные стандарты. Поэтому, как предупредил С. Портной, следует иметь в виду, что системы БШД в диапазоне 5—6 ГГц, распространенные в РФ, также более не относятся к WiMAX! И упоминание бренда "WiMAX" все недопустимо.

Как выяснилось, рассматривать диапазон 5 ГГц WiMAX Forum не намерен, несмотря на запросы производителей, работающих на российском рынке. Этот рынок слишком мал и потому не

очень интересен для международного консорциума: по данным WiMAX Forum, на примерно 160 развернутых в России сетях фиксированного WiMAX и пре-WiMAX приходится едва ли 50 тыс. абонентов. Но какова бы ни была позиция WiMAX Forum, из песни слова не выкинешь, и, скорее всего, оборудование IEEE 802.16-2004 еще долго будет востребовано в нашей стране.

В свою очередь, WiMAX Forum будет следить за соблюдением прав интеллектуальной собственности и сурово карать провинившихся. Таким образом, часть докладчиков, представляющих операторов беспроводных сетей в диапазоне 5 ГГц, неожиданно для самих себя "выпала" из пула WiMAX, превратившись в частные нишевые решения для конкретных регионов и потребителей.

Как надеется С. Портной, мобильные радиотехнологии на базе OFDMA/MIMO станут лидерами мобильной интернет-революции, и уже в 2010—2011 гг. появятся решения еще более продвинутого стандарта 802.16m для скоростей доступа 300 Мбит/с и более в полосе 20 МГц при скорости перемещения до 350 км/ч (в фиксированном варианте — до 1 Гбит/с).

А пока отсутствие роуминга, сравнимо с сотвыми технологиями, и малое число массовых абонентских устройств (длительный процесс сертификации, слабая стандартизация компьютерных чипов) загоняет услуги WiMAX в нишу, объем которой соответствует доступности терминалов и степени охвата ими всего спектра услуг. Собственно, даже сами поставщики советуют сейчас операторам обратить внимание на "синицу в руках" и не увлекаться сразу же высокой мобильностью, которая требует еще и больших инвестиций, а использовать преимущества IEEE 802.16e для обеспечения высоких скоростей доступа для не очень подвижных абонентов.

### Отечественные сети

Российский рынок БШД ежегодно растет примерно на 50 % и, как ожидалось, в 2008 г. превысит 2 млрд долл. Фиксированные сети БШД уже развернуты в плотно населенных регионах — Екатеринбургской, Челябинской, Тюменской, Нижегородской областях, в Алтайском крае. По объемам этого рынка лидирует Приволжский округ, за ним следуют Москва и Санкт-Петербург, а по темпам роста — Южный (615 %), Центральный (463 %) и Северо-Западный (409 %) федеральные округа. Основная клиентская база фиксированного БШД — корпоративные клиенты, а также домохозяйства с доходами выше среднего, где есть проблемы с подключением провода или кабеля.

На конференции поделились планами развития сетей Александр Тюнин из ЗАО "МедиаСети" (Uniline), исполнительный директор группы "Престиж" Валерий Тихвинский, вице-президент компании Tivon Боб Фоноу (бренд VirginConnect), которая присутствует в 36 городах РФ (28 регионов). Наибольшее покрытие фиксированными сетями имеет компания Энфорты, которая к концу года планирует расширить свое присутствие до 68 городов. Ее коммерческий директор Олег Тайнов рассказал, что сеть БШД

работает в диапазонах 3,5 и 5,2 ГГц на оборудовании Alvarion и Airspan. В состав сети входят более 500 базовых станций, которые обслуживают 22 тыс. офисов и более 10 тыс. физических лиц.

Однако интрига конференции была не совсем в этом, потому что изначально на ней было два "хэдлайнера" — "Комстар-ОТС" и "Скартел" — два оператора сетей "настоящего" мобильного WiMAX.

Во-первых, все ждали выступления генерального директора компании "Скартел" Дениса Свердлова, чтобы услышать о новых успехах этой компании по развертыванию сети. Дело в том, что "Скартел", выдержав для усиления драматического эффекта хорошую информационную паузу, к осени 2008 г. неожиданно "выстрелила" в СМИ заявлением о развертывании в Москве и Санкт-Петербурге больших сетей мобильного WiMAX (2,5—2,7 ГГц) под брендом Yota. В начале осени были установлены базовые станции в Москве (150) и Питере (80), а до конца года "Скартел" планировала увеличить число базовых станций до 1000 (600 — Москва, 400 — Санкт-Петербург), что должно обеспечить полное покрытие двух столиц и прилегающих к ним основных автомагистралей. В дальнейших планах — освоение городов с населением свыше 500 тыс. человек. Инвестиции в проект уже составили порядка 200 млн долл. (всего — 300 млн). Проложено несколько тысяч километров собственных ВОЛС в Москве. Сетевое оборудование — Samsung. Абонентское оборудование — USB-модемы Samsung и Asus, Express-card, Wi-Fi и Ethernet-роутер (два последних производства Asus).

Во-вторых, "Скартел" успела "засветиться" в СМИ инновационным подходом в терминальном вопросе. По его заказу тайваньская компания HTC разработала первый в мире коммуникатор GSM с подержкой технологии WiMAX. Коммуникатор HTC T8290 работает на процессоре с тактовой частотой 528 МГц, содержит 512 Мб флеш-памяти и 256 Мб оперативной памяти. Как и остальные модели семейства HTC Touch, данное устройство поддерживает управление пальцами. Диагональ сенсорного экрана составляет 9,5 см, разрешение — 480×800 пикселей. На коммуникаторе установлена операционная система Windows Mobile 6.1, устройство оборудовано 5-мегапиксельной фотокамерой, GPS навигатором и сенсором гравитации. Коммуникатор сможет работать в сети любого оператора GSM, однако голосовой трафик внутри сети Yota тарифицироваться не будет (свой "собственный Skype"). Причем "Скартел", основанная выходцами из ИТ, использует свои разработки в части ПО и, в частности, свой CM (Communication Manager). Хотя бизнес-модель проекта до конца неизвестна, можно предположить, что "Скартел" будет двигаться от ИТ приложений, а не просто обеспечивать доступ в Интернет, как большинство операторов. В частности, владельцы сети позиционируют ее как "мобильный Google".

А еще через СМИ облетела весть о том, что ведутся переговоры о развертывании сети WiMAX в Венесуэле. В сентябре во время визита правительст-

венной делегации во главе с вице-премьером России Игорем Сечиным обсуждались два вопроса об экспорте российских "супертехнологий": осушение болот и построение сети WiMAX силами "Скартел".

В общем, от "Скартел" на конференции ждали свежей информации об установке очередных сотен базовых станций, но так и не дождался — докладчик не явился. После этого интерес присутствующих полностью переключился на "Комстар-ОТС". Вице-президент этой компании по стратегии и развитию Александр Горбунов продемонстрировал прагматичный и реалистичный подход к развертыванию сети IEEE 802.16e (2,5—2,7 ГГц), ориентированной на пользователей с ноутбуками (что, кстати, не обойдется без участия компании Intel), находящимися за пределами своих домов и офисов, где у них есть другие источники широкополосного доступа. Он напомнил, что "Комстар-ОТС" имеет определенные инфраструктурные преимущества перед новыми операторами, поскольку обладает хорошей транспортной сетью. Однако изучение потенциального рынка привело к выбору комбинированной модели БШД: WiMAX (outdoor) + Wi-Fi (indoor), поскольку, помимо всего прочего, "Комстар-ОТС" обладает большим количеством хотспотов Wi-Fi. Такой подход экономит капитальные затраты (достаточно полутора сотен базовых станций), позволяет обслуживать часть трафика через Wi-Fi и снижает барьеры частотного ресурса при росте числа абонентов и трафика. "Комстар-ОТС" продолжает развитие и тестирование сети WiMAX, а полномасштабный запуск сети ожидается в 2009 г.

### Проблемы частные

Анализ WiMAX Forum, проведенный еще в 2007 г., позволил оценить оптимальную полосу радиочастот на одного оператора в 30—40 МГц. Поэтому отечественные реалии частотного дефицита и распределения радиочастот существенно снижают бизнес-потенциал операторов, которым зачастую приходится довольствоваться полосой в 15—20 МГц. В частности, в своем докладе В. Тихвинский указал, что недостаток частотного ресурса из-за высокого уровня внутрисистемных помех снижает радиус действия базовых станций, тем самым увеличивает потребность в них и, соответственно, затрат на создание транспортной сети для их подключения. И капитальные затраты транспортной части составляют 65—75 % в сети WiMAX. По его оценкам, при ширине выделенной полосы 5 МГц, чтобы достичь того же качества услуг, что и при полосе 30 МГц, требуется вложить в 6—7 раз больше денег. Так что оптимальной величиной частотного ресурса является полоса 30 МГц (TDD) и 2×30 МГц (FDD).

С другой стороны, проблемы с радиочастотами есть не только у сетей WiMAX, но и у их мобильных конкурентов. Причем у конкурентов ситуация даже хуже. К примеру, именно поэтому во многих регионах откладывается запуск сетей UMTS/HSDPA.

Кстати, в 2009 г. Минкомсвязи планировало провести конкурсы на право

получения лицензий на предоставление услуг мобильного WiMAX в диапазонах 2,3 и 2,4 ГГц.

### Проблемы глобальные

Но дело отнюдь не только в частотах. По прогнозам агентства Frost&Sullivan, мобильный WiMAX может опоздать с внедрением и оказаться маловостребованной технологией. По мнению аналитиков агентства, если лицензии на предоставление услуг не будут получены операторами в массовом порядке до конца текущего года, то к моменту сдачи сетей в коммерческую эксплуатацию они могут оказаться позади конкурирующих технологий. Правда, это не значит, что все разработки велись напрасно: в будущем наработанные технологии смогут быть использованы в стандарте мобильной связи LTE (Long-Term Evolution), также называемом 4G.

Стандарт LTE будет окончательно ратифицирован в конце 2008-го — начале 2009 г., а в конце 2009 г. можно будет ожидать запуска первых сетей. Скорость передачи данных в нем будет достигать 170 Мбит/с. При этом разработчики LTE подписали соглашение о намерении установить размер роялти за использование технологии производителями не более 10 % от конечной стоимости оборудования, а у разработчиков WiMAX такой инициативы нет. При этом для пользователя мобильный WiMAX не является чем-то сверхъестественным для быстрого доступа в Интернет — ведь есть и Wi-Fi, и 3G (причем в одном телефоне). Поскольку сеансы доступа в Интернет (как по времени, так и по объему потребляемого трафика) в мобильных условиях для большинства пользователей являются эпизодическими, то более низкая стоимость услуг WiMAX не станет конкурентным преимуществом.

Похуже, распространявшиеся ранее рассуждения о том, что мобильные операторы "подхватят идею WiMAX" и начнут строить конвергентные сети, скорее всего, так и останутся рассуждениями. Сегодня у мобильных операторов, обладающих колоссальной сетевой инфраструктурой, многомиллиардной абонентской базой, узнаваемыми брендами и, главное, поддерживающей их мощной мобильной индустрией, появились свои четкие "корпоративные" ориентиры при переходе из 3G в 4G. И WiMAX к ним не относится. Кстати, все технологии 4G разрабатываются одними и теми же поставщиками, которые входят в WiMAX Forum и, несомненно, с максимальной эффективностью использовали это обстоятельство для разработки перспективных систем мобильной связи.

Скорее всего, там, где это действительно необходимо, сети WiMAX будут-таки функционировать и создадут свою нишу как на рынке беспроводной связи, так и в экосистеме мобильных терминалов наряду с Wi-Fi, Mobile-Fi, HSPA, EV-DO. Другой сценарий развития WiMAX — проложить путь LTE и отойти в тень. Впрочем, это будет сильно зависеть от состояния всего мирового рынка в 2010—2012 гг., с чем трудно не согласиться.