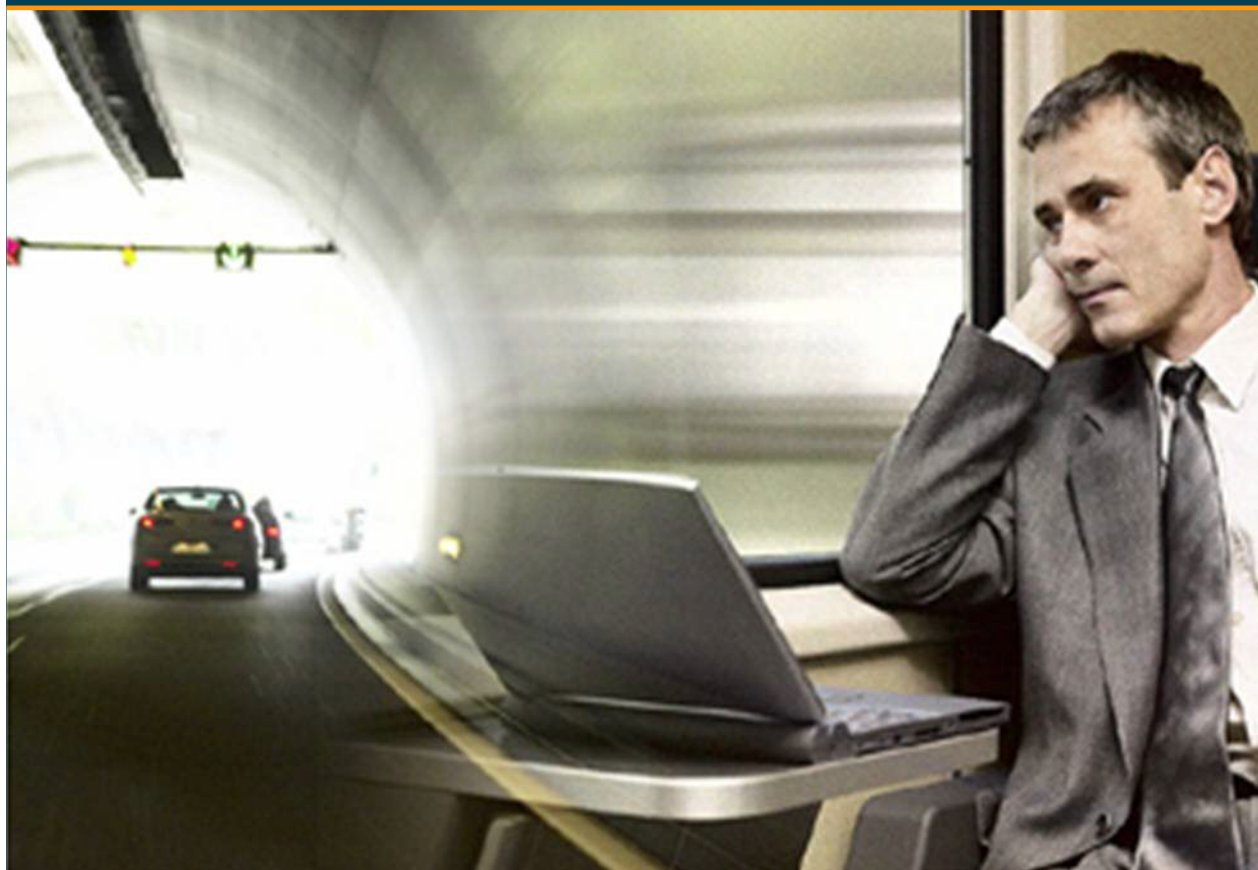


# WiMAX – перспективы на рынке ШПД



Международная научно-  
практическая конференция  
"WiMAX Russia & CIS 2007"

Борис Фирсов  
Принципал, член правления  
Roland Berger Strategy Consultants

Москва, 13 ноября 2007 г.

# Содержание

## 1 WiMAX В МИРЕ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 2 WiMAX В РОССИИ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 3 БИЗНЕС-МОДЕЛЬ WiMAX

---

> Краткое описание возможных бизнес-моделей WiMAX

## 4 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

---

> Основные выводы о перспективах WiMAX

## 5 ИНФОРМАЦИЯ О ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS

---

> Краткая информация о Roland Berger Strategy Consultants

## 1 WiMAX В МИРЕ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 2 WiMAX В РОССИИ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 3 БИЗНЕС-МОДЕЛЬ WiMAX

---

> Краткое описание возможных бизнес-моделей WiMAX

## 4 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

---

> Основные выводы о перспективах WiMAX

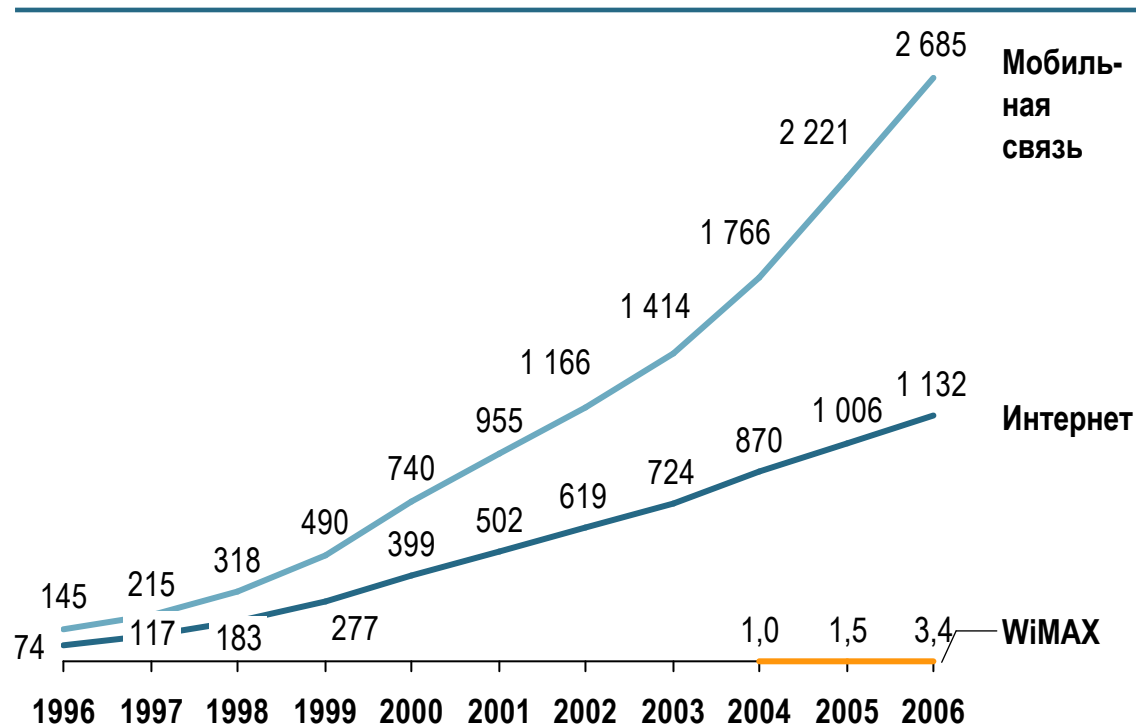
## 5 ИНФОРМАЦИЯ О ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS

---

> Краткая информация о Roland Berger Strategy Consultants

# Сектор мобильной связи — самый быстрорастущий в отрасли телекоммуникаций, сможет ли WiMAX претендовать на этот статус через несколько лет?

Рост количества пользователей мобильной связи, интернет и WiMAX, 1996-2006 гг. [млн. пользователей]

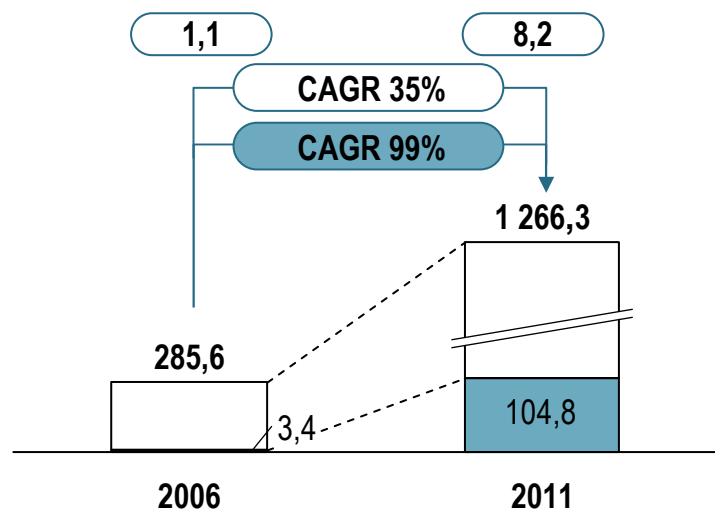


## Факторы роста WiMAX

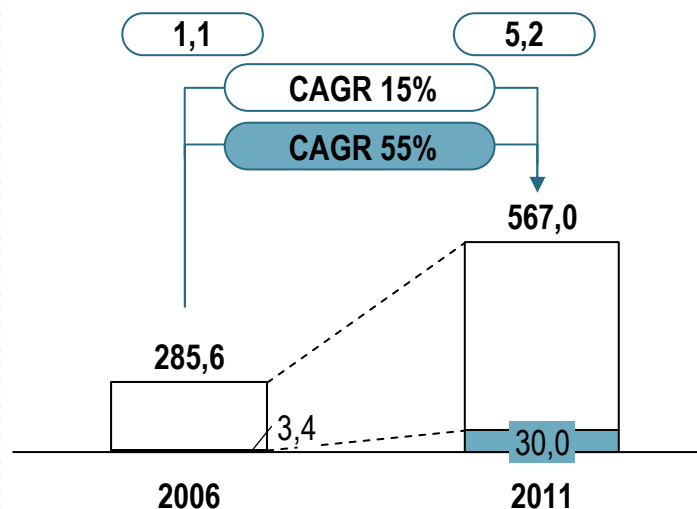
- > Конвергенция фиксированных и мобильных телекоммуникаций
- > Миграция трафика с фиксированных сетей на мобильные
- > Рост доли «тяжелого» контента в интернете, требующего высокоскоростного интернета
- > Падение цен на операторское оборудование и абонентские терминалы после стандартизации WiMAX

# В 2011 г. из 0,5-1,3 млрд. пользователей ШПД в мире подписчиками WiMAX будут не более 5-8%

Оптимистичный прогноз роста кол-ва пользователей ШПД и WiMAX в мире, 2004-2011 гг. [млн. пользователей]



Консервативный прогноз кол-ва пользователей ШПД и WiMAX в мире, 2004-2011 гг. [млн. пользователей]



## Комментарии

- > ШБД для отрасли мобильной связи является таким же фактором роста как ШПД для фиксированной связи
- > Сегодня в коммерческой эксплуатации находятся более 100 pre-WiMAX и WiMAX сетей в мире
- > По оценкам различных аналитиков к 2011 г. в мире будет от 20 до 100 млн. пользователей WiMAX

По нашей оценке до 2011 г. WiMAX будет играть незначительную роль на мировом рынке ШПД и кол-во пользователей WiMAX не превысит 5-8% от общего кол-ва пользователей ШПД. Данная ситуация изменится после 2012 г. с массовым появлением доступных абонентских терминалов

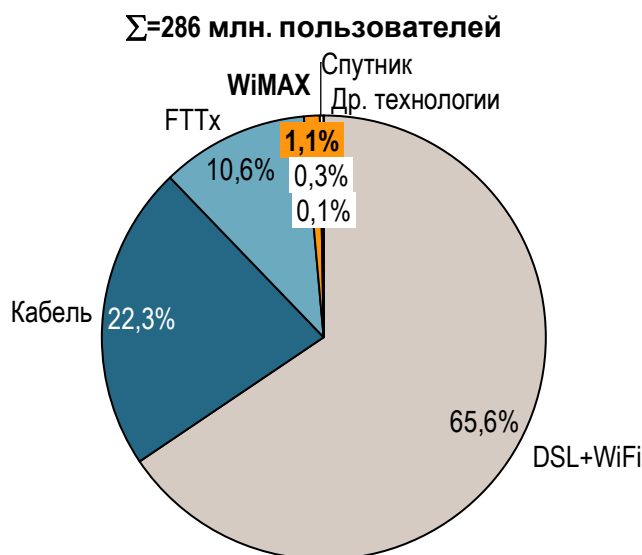
Общее кол-во пользователей ШПД
  Кол-во пользователей WiMAX
 0,06 % пользователей WiMAX от общего кол-ва пользователей ШПД

Примечание: данные по количеству пользователей WiMAX отражают оценку по pre-WiMAX и WiMAX сетям 802.16d и 802.16e

# К 2011 г. около 70% ШПД пользователей предпочтут HSxPA, считают аналитики

## Варианты применения WiMAX с точки зрения услуг

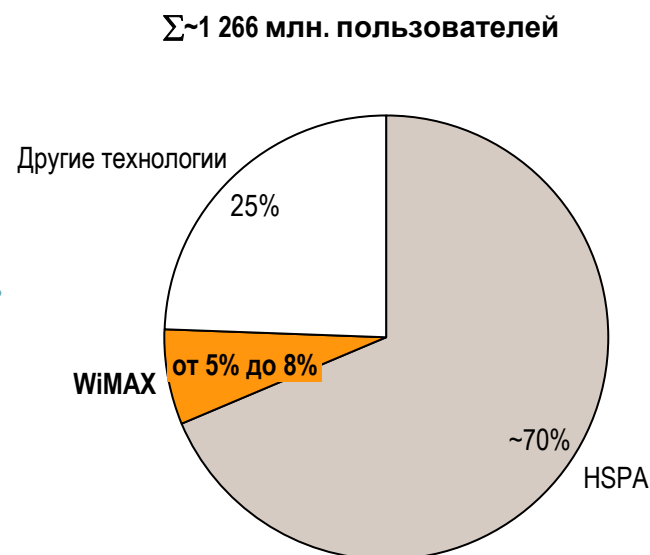
Структура мирового рынка ШПД, 2006 г. [%]



### Комментарии

- > В 2006 г. в мире было ~286 млн. пользователей ШПД (~ 4,8% проникновения) от общего населения мира)
- > Самой популярной технологией доступа в 2006 г. являлся DSL ~190 млн. пользователей
- > По разным оценкам pre-WiMAX сетями в 2006 г. (фикс. и моб.) пользовалось от 3 до 4 млн. чел.

Прогноз структуры мирового рынка ШПД, 2011 г. [%]



- > По оптимистичным прогнозам количество абонентов WiMAX составит до 100 млн. пользователей (фикс. и моб.)
- > Самой популярной технологией доступа станет HSxPA технология, которую предпочтут 70% абонентов ШПД

# Сегодня распространение WiMAX сдерживает ряд факторов, к которым в будущем прибавятся два новых

Факторы, сдерживающие или ограничивающие рост WiMAX

Иллюстрация "идеального" сценария распространения WiMAX

Кол-во пользователей

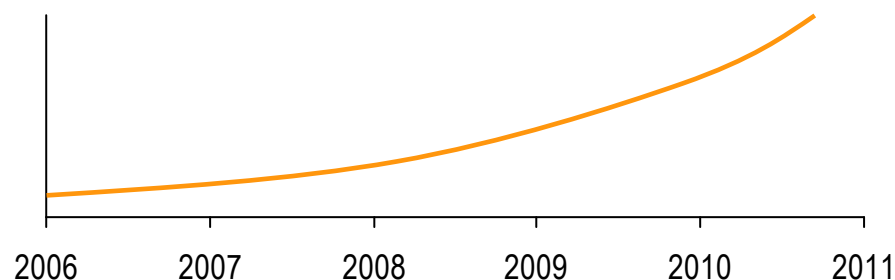
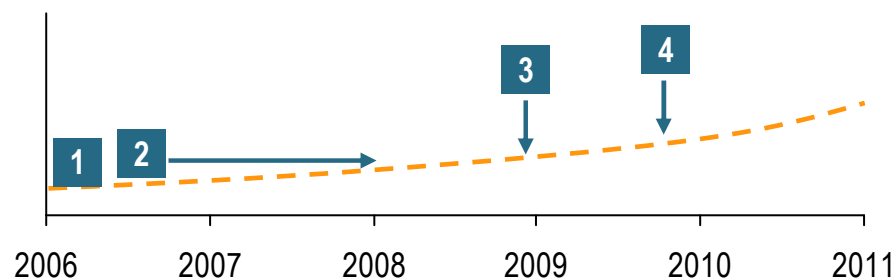


Иллюстрация эффекта от факторов, сдерживающих распространение WiMAX

Кол-во пользователей



Комментарии

Факторы, сдерживающие распространение WiMAX сейчас

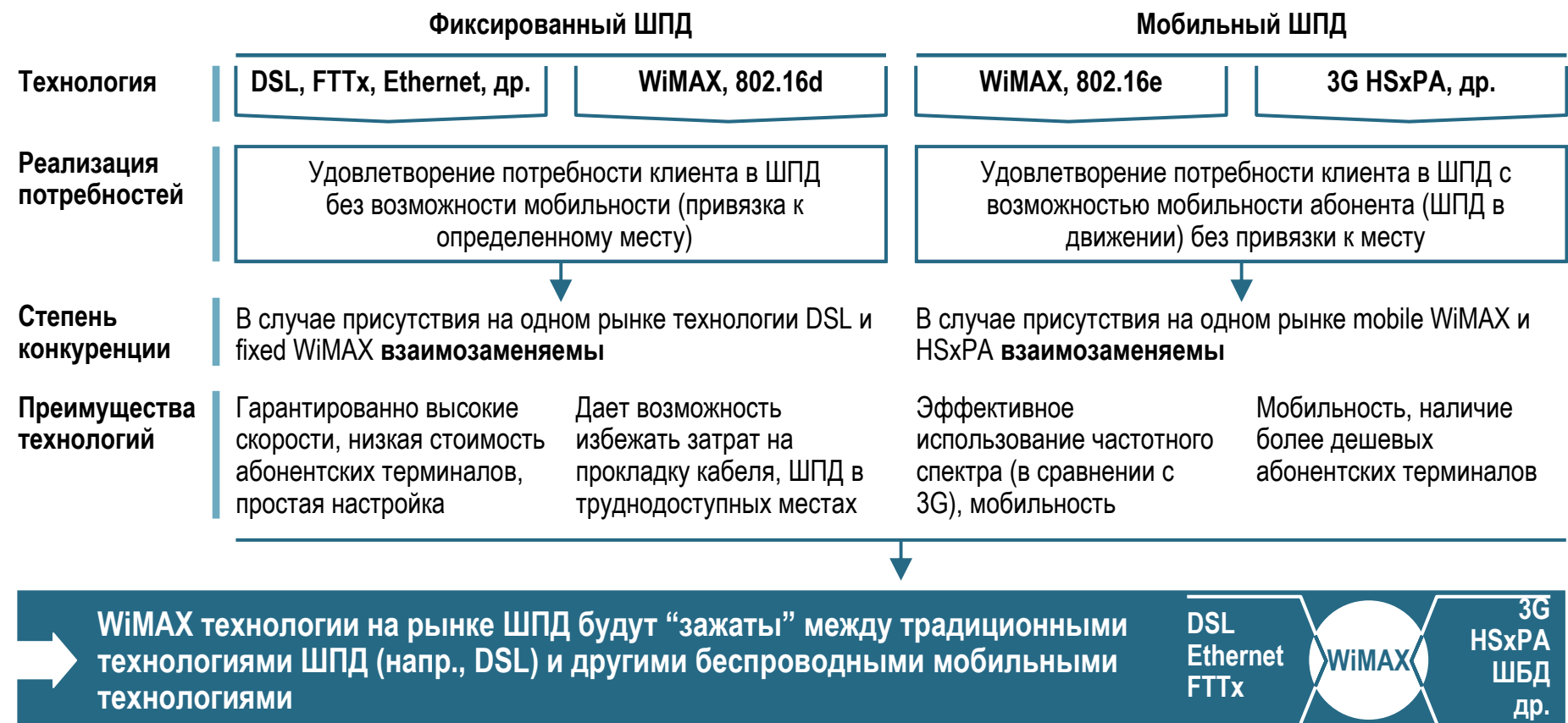
- 1 Задержки и перенос сроков сертификации профилей и оборудования
- 2 Сложная ситуация с наличием в разных странах свободных частот под WiMAX

Факторы, ограничивающие распространение WiMAX в будущем

- 3 Конкуренция со стороны традиционных кабельных ШПД
- 4 Конкуренция со стороны других беспроводных технологий ШПД

# С точки зрения конечного пользователя нет большой разницы между HSxPA и WiMAX, обе технологии имеют схожие возможности и взаимозаменяемы

## Обзор технологий



# В населенных пунктах с развитой кабельной инфраструктурой у фиксированного WiMAX нет никаких преимуществ по сравнению с DSL

## DSL или WiMAX?

### Традиционный ШПД

- > Гарантированные высокие скорости передачи данных
- > В районах, где присутствует хорошо развитая кабельная инфраструктура, затраты оператора сводятся к установке дополнительного оборудования на АТС (стоимость DSLAM-порта ~70 долл.) и установке модема конечным пользователям (стоимость от 20 до 80 долл.)
- > В большинстве случаев модемы абоненты уже настроены и просты в обращении (поддержка оператора не нужна)
- > Сети Ethernet или FTТх работают по тому же принципу
- > В случаях, когда необходима замена медной инфраструктуры или прокладка нового кабеля фиксированные операторы используют существующую инфраструктуру (канализация, столбы, стойки и т.д.), что снижает стоимость работ в расчете на 1 нового абонента
- > Массовое производство оборудования для DSL

### WiMAX

- > Развертывание WiMAX сетей подразумевает проведение объемных строительных и бумажных работ (договоры аренды, монтаж конструкций, мачты, антенны, контейнеры, электропитание и т.д.)
- > Оборудование и абонентские терминалы WiMAX значительно дороже (~500 долл. за абонент. терминал)
- > Абонентские терминалы требуют настройки со стороны специалистов
- > В условиях плотной городской застройки возникают проблемы с проникновением сигнала между зданиями и внутри помещений – возникает необходимость установки абонентами внешних антенн на крышах
- > Для обеспечения высоких скоростей и качественного покрытия необходимо большое количество базовых станций, мачт и договоров аренды помещений (крыш)
- > Мобильный WiMAX дает преимущество только с условием падения цен на абонентские терминалы и возможностью роуминга, что не предвидится в ближайшие несколько лет

**WiMAX не представляет риска для DSL сетей в населенных пунктах (городах) с развитой инфраструктурой и не заменяет ее**

# Существующая мат-тех. база сетей 2,5/3G дает мобильным операторам, делающим ставку на 3G, огромное преимущество и фору в несколько лет в сравнении с WiMAX

## 3G (HSxPA) или WiMAX?

### 3G (HSxPA)

- > На сегодня в мире функционирует ~163 3G сетей в 57 странах, и это количество растет, HSxPA для таких операторов является естественным продолжением
- > Первые HSxPA сети были запущены в конце 2005 г и на сегодня есть ~85 HSxPA сетей в 40 странах
- > По оценкам аналитиков в 2006 г. рынок 3G в мире составил ~20 млрд. дол.
- > Мобильные операторы сделавшие ставку на 3G имеют более развитые отношения с «экосистемой»: регулятором, вендорами, операторами, розничными сетями, организациями типа IEEE
- > 3G сети строятся на существующей инфраструктуре 2G, 2,5G
- > В мире есть около 2 млн. базовых станций 2,5/ 3G покрывающих ~80% населения мира

### WiMAX (802.16e)

- > По разным оценкам на сегодня в мире в коммерческой эксплуатации находится более 100 сетей pre-WiMax и WiMax
- > Несмотря на ~1 млрд. долл. вложенных в строительство коммерческих сетей, на сегодня незначительное кол-во сетей полностью соответствуют WiMax
- > Учитывая сложившуюся практику и факты переноса сроков сертификации профилей WiMax и WiMAX оборудования мы не ожидаем широкого появления абонентских терминалов WiMax 802.16e ранее конца 2009 г.
- > Ситуация WiMax схожа с дилеммой "яйца и курицы":
  - Для широкого распространения WiMax чипсетов/ абонентского оборудования необходимо наличие WiMax сетей
  - Операторы не готовы строить сети до широкого распространения доступных по цене абонентских терминалов

**Операторы мобильных сетей, делающие ставку на 3G (HSxPA), уже имеют развитую инфраструктуру и имеют преимущество перед WiMAX в объемах необходимых затрат и в сроках развертывания сетей для обеспечения большого покрытия**

# Благодаря более развитой "экосистеме" к 2011 г. 3G HSxPA технология будет доминировать на рынке мобильного ШПД

## Ключевые факторы успеха 3G HSxPA



## 1 WiMAX В МИРЕ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 2 WiMAX В РОССИИ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 3 БИЗНЕС-МОДЕЛЬ WiMAX

---

> Краткое описание возможных бизнес-моделей WiMAX

## 4 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

---

> Основные выводы о перспективах WiMAX

## 5 ИНФОРМАЦИЯ О ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS

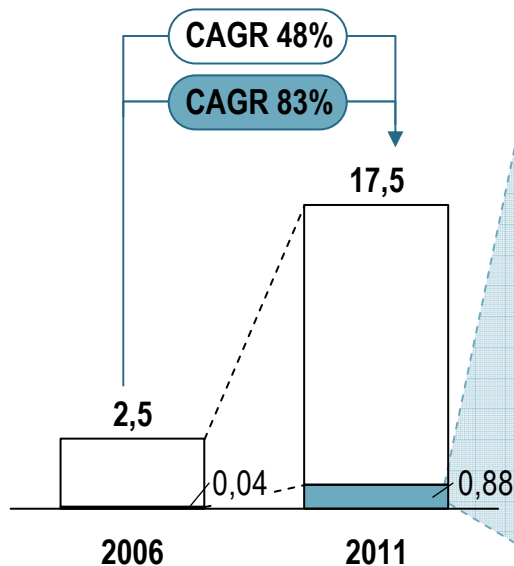
---

> Краткая информация о Roland Berger Strategy Consultants

# По оптимистичному сценарию российский рынок WiMAX в 2011 г. будет состоять из ~1 млн. абонентов

## Российский рынок ШПД и WiMAX, 2006-2011

Кол-во пользователей ШПД и WiMAX  
[млн. пользователей]



### Факторы влияющие на распространение WiMAX в России, 2007-2011 гг.



- 1 Наличие большого количества домашних хозяйств и организаций без доступа к качественной кабельной инфраструктуре
- 2 Рост экономики страны и благосостояния населения
- 3 Сертификация WiMAX Forum, падение цен на оборудование и абонентские терминалы



- 1 Дефицит радиочастот
- 2 Неопределенные сроки сертификации WiMAX профилей 2,5-2,7 ГГц, а также отсутствие оборудования и абонентских терминалов
- 3 Планы фиксированных операторов по развитию своих кабельных сетей (крупных и мелких)
- 4 Планы мобильных операторов по развитию конкурирующих с WiMAX 3G сетей в России

➔ В России есть востребованность ШБД, однако, эта потребность будет удовлетворяться не только WiMAX

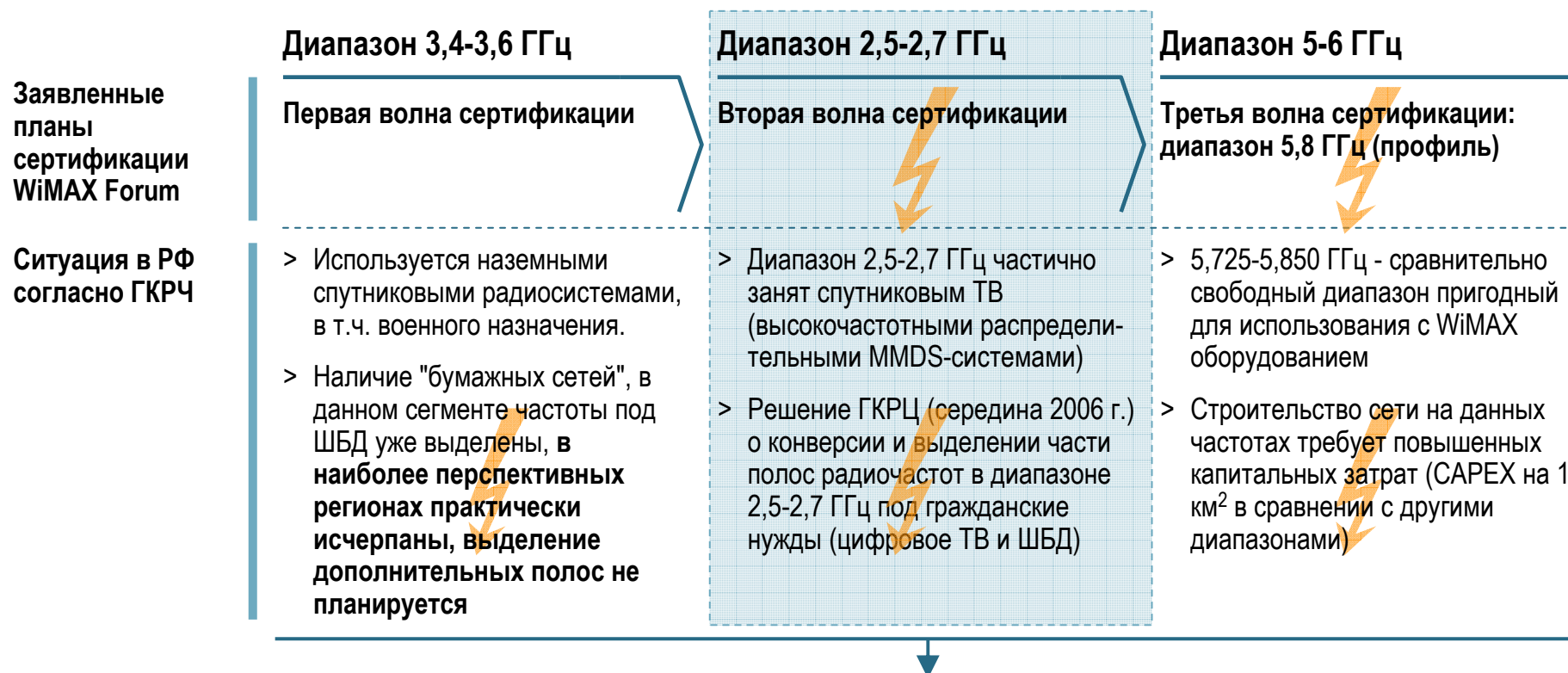
1) Оценка количества пользователей WiMAX включает в себя абонентов pre-WiMAX и WiMAX сетей (802.16d и 802.16e)

□ Кол-во пользователей ШПД

■ Кол-во пользователей WiMAX

# "Удобный" для РФ диапазон 2,5-2,7 ГГц "отодвинут" на более позднюю волну сертификации, что ведет к задержкам в массовом выпуске оборудования и терминалов

Описание ситуации с рабочими частотами WiMAX в РФ



2,5-2,7 ГГц является оптимальным диапазоном частот для развития WiMAX сетей в РФ, однако сертификация оборудования для данного диапазона будет проводиться WiMAX Форумом во «второй волне», что несет в себе риск несовместимости оборудования российских сетей WiMAX

# Ожидается жесткая конкуренция с фиксированной связью (инвестиции ~10 млрд. долл. до 2011 г.) и 3G ("Большая Тройка" планирует инвестировать до 3 млрд. долл.)

## Заявленные инвестиционные планы операторов связи России

	Объем инвестиций	Объем инвестиций
<b>Связьинвест</b>	5-8 млрд. долл. 2008-2012 гг.	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; На 2008 г. запланировано 2,5 млрд. долл. на полную цифровизацию сетей (с 63% до 100%)</li> <li>&gt; Также планируется частичная модернизация каналов доступа к конечным абонентам (последняя миля)</li> </ul>
<b>Голден Телеком</b>	1-1,5 млрд. долл. 2008-2011 гг.	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Инвестиции в развитие "Корбина-Телеком" для организации услуг ШПД в 65 крупнейших городах России (65 млн. чел., 15,6 млн. домохозяйств)</li> <li>&gt; В 15 первых городах услугу ШПД начнут предоставлять уже в конце 2007 г.</li> <li>&gt; Развертывание сети ВОЛС по всей России</li> </ul>
<b>Транстелеком</b>	1,5 млрд. долл.	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Создание мульти-сервисных сетей</li> </ul>
<b>Мелкие региональные компании</b>	нет данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Практически во всех крупных городах России местные региональные игроки развивают сети FTTx</li> </ul>
<b>МТС</b>	1 млрд. до 2010 г.	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; До 2009 г. планируется строительство <b>3G сетей</b> в 43 городах России</li> <li>&gt; Первые 200-250 млн. долл. инвестиций запланированы на 2007-2008 гг. (3G сети в гг. Москва, Санкт-Петербург и Новосибирск)</li> </ul>
<b>Вымпелком</b>	~1 млрд. за 3 года	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Строительство <b>3G сетей</b> в России</li> </ul>
<b>Мегафон</b>	~1 млрд. за 3 года	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Строительство <b>3G сетей</b> в России</li> </ul>

# В сравнении с 3G HSxPA WiMAX требует более высокого CAPEX в расчете на 1 км<sup>2</sup>, мы считаем, что 3G HSxPA к 2011 г. будет лидером на рынке ШБД

## Сравнение затрат на строительство сети WiMAX и 3G HSxPA [тыс. долл.]

	Город		Пригород	
	WiMAX	HSxPA	WiMAX	HSxPA
Бумажные работы по поиску сайта, проектированию и согласованиям	5,4	5,4	5,4	5,4
Получение разрешений и согласований	1,6	1,6	1,6	1,6
Строительные и электромонтажные работы	10,8	13,5	6,8	8,2
Мачта (roof top в городе, greenfield пригород)	1,4	1,4	40,5	40,5
Контейнер	6,7	6,7	4,1	4,1
Антенные системы и кабели	4,1	4,1	5,4	5,4
Базовая станция	6,8	27,0	6,8	27,0
<b>Всего расходы на сайт</b>	<b>36,8</b>	<b>59,7</b>	<b>70,6</b>	<b>92,2</b>
Оценочный радиус действия БС [км]	0,7	1,0	1,7	2,5
Покрытие [км <sup>2</sup> ]	1,0	2,1	5,5	11,8
<b>Расходы на 100 км<sup>2</sup> [млн. долл.]</b>	<b>3,7</b>	<b>2,8</b>	<b>1,3</b>	<b>0,8</b>

### Основные допущения

- > Наиболее подходящий диапазон для ШБД в РФ: 2,5 ГГц
- > Базовая станция WiMAX 4W, 2,5 ГГц; HSxPA – 2,5 ГГц
- > Более дешевые WiMAX БС укомплектованы слабыми усилителями мощности, что влияет на сокращение зоны покрытия (ограничение **покрытия**, а не емкости)
- > Тип населенных пунктов со сравнительно невысокой застройкой, железобетонными стенами и небольшим окнами обеспечивающими средний уровень проникновения радиосигнала
- > Принято во внимание ограничение ГКРЧ РФ на радиус действия базовой станции в городах

### Комментарии

- > Данный расчет является упрощенным
- > Стоимость HSxPA базовой станции в 4 раза дороже БС WiMAX, также строительные-монтажные работы на HSxPA оборудование обходятся дороже, т.к. HSxPA БС имеет более мощный сигнал и соответственно требует более мощного электропитания и охлаждения
- > В расчете на 1 сайт затраты на WiMAX меньше, чем на HSxPA сайт в среднем на 30%
- > В городских условиях в расчете CAPEX на 100 км<sup>2</sup> покрытия, WiMAX требует на 40% больше вложений в сравнении с HSxPA
- > В условиях пригорода WiMAX требует на 35% больше вложений, чем HSxPA (негативный эффект от слабых усилителей WiMAX)

## 1 WiMAX В МИРЕ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 2 WiMAX В РОССИИ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 3 БИЗНЕС-МОДЕЛЬ WiMAX

---

> Краткое описание возможных бизнес-моделей WiMAX

## 4 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

---

> Основные выводы о перспективах WiMAX

## 5 ИНФОРМАЦИЯ О ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS

---

> Краткая информация о Roland Berger Strategy Consultants

# С экономической точки зрения WiMAX наиболее интересен для сравнительно небольших локальных игроков в крупных и средних городах



- > Принимая во внимание рыночные, экономические, технические, географические и регуляторные факторы, мы считаем, что на данном этапе (до 2011 г.) развертывание федеральной сети WiMAX в рамках бизнеса одного оператора нецелесообразно
- > WiMAX на данном этапе оптимален для сравнительно небольших региональных игроков в крупных и средних городах с населением от 100 тыс. до 1 млн. чел.

# В ближайшие три-четыре года WiMAX в России будет востребован только в крупных и средних городах

Где больше потенциальных клиентов WiMAX?

ТИП НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА	КРУПНЫЙ ГОРОД	НЕБОЛЬШИЕ ГОРОДА	СЕЛЬСКАЯ МЕСТНОСТЬ
			
ДАННЫЕ О НАСЕЛЕНИИ	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Москва: ~12 млн. чел.</li> <li>&gt; Санкт-Петербург: ~4,5 млн. чел.</li> <li>&gt; Города-миллионники: 10 городов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Население 0,5-1 млн.: 24 города с общей численностью ~15 млн.</li> <li>&gt; Население 100-500 тыс.: 124 города с общ. числен. населен. 28 млн. чел.</li> <li>&gt; Население 50-100 тыс.: 158 городов с общ. численностью 11 млн. чел.</li> <li>&gt; Население ~50 тыс.: 772 ПГТ и городов с общ. числен. ~16 млн. чел.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Общая численность населения: ~50 млн. чел.</li> </ul>
ПРОНИКНОВЕНИЕ ФИКСИРОВАННОЙ СВЯЗИ			
УРОВЕНЬ КОНКУРЕНЦИИ НА РЫНКЕ ШПД			
УРОВЕНЬ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ			



На российском рынке WiMAX существует дилемма: WiMAX как ШПД наиболее востребован в малых городах и сельской местности, где доступ к кабелю ограничен, но абонентские терминалы пока слишком дороги для потребителя. В крупных городах с более высокими доходами населения наблюдается наиболее жесткая конкуренция на рынке ШПД

# До 2010-2011 г. WiMAX останется в большей части услугой для корпоративного сегмента

## Возможная бизнес-модель для отдельной WiMAX сети в России

<b>РЫНОК</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Крупные и средние города</li> <li>&gt; Мобильный WiMAX для крупных городов, фиксированный или кочевой WiMAX для средних городов</li> </ul>		
<b>СЕГМЕНТ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; В основном корпоративные подписчики, цель – определенная ниша с точки зрения сегмента или ниша с точки зрения географии (клиенты или районы без доступа к качественной кабельной инфраструктуре)</li> </ul>		
<b>КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Сравнительно низкие затраты на инфраструктуру (например, дешевле чем прокладка кабеля) или более персонализированные услуги для абонента</li> <li>&gt; Кочевой или мобильный ШПД</li> </ul>		
<b>ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ</b>	<b>1 2007</b> <b>Pre-WiMAX ШБД для корпоративного и МСП сегмента (802.16d)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Инвестиции операторов в Pre-WiMAX сети</li> <li>&gt; Абонентские терминалы ограничены и дороги для массового абонента</li> </ul>	<b>2 2009</b> <b>Отлаживание рыночных схем и бизнес-моделей, появление первых сетей 802.16e</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Появление на рынке сертифицированного WiMAX 802.16e оборудования</li> <li>&gt; Появление первых результатов работы коммерческих WiMAX сетей для анализа</li> </ul>	<b>1 ПОСЛЕ 2011</b> <b>Распространение WiMAX на массовом рынке</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Падение цен на операторское оборудование и абонентские терминалы за счет экономики масштабов</li> </ul>
<b>КОММЕНТАРИИ</b>	Фиксированный WiMAX для бизнес-центров, розничных сетей, банков, итд.	Мобильный WiMAX для корпоративных пользователей	Фиксированный и мобильный WiMAX для всех

## 1 WiMAX В МИРЕ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 2 WiMAX В РОССИИ

---

> Количество пользователей и основные факторы, влияющие на коммерческий успех WiMAX

## 3 БИЗНЕС-МОДЕЛЬ WiMAX

---

> Краткое описание возможных бизнес-моделей WiMAX

## 4 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

---

> Основные выводы о перспективах WiMAX

## 5 ИНФОРМАЦИЯ О ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS

---

> Краткая информация о Roland Berger Strategy Consultants

# К 2011 г. WiMAX будет играть незначительную роль на рынке ШПД как в мире, так и в РФ, но данная ситуация изменится после 2011 г., с падением цен на абонентские терминалы

## Основные выводы

### WiMAX В МИРЕ

- > К 2011 г. из-за задержек в сертификации, сравнительно позднего запуска массового производства оборудования и абонентских терминалов, а также конкуренции с другими технологиями ШПД и ШБД, количество абонентов WiMAX сетей будет составлять не более 8% от общего количества абонентов ШПД в мире
- > К 2011 г. на мировом рынке ШБД будет доминировать технология 3G HSPA, так как она имеет преимущества в сроках выхода на рынок
- > WiMAX не представляет риска для традиционных технологий ШПД (DSL, кабель) и не заменяет их

### WiMAX В РОССИИ

- > По оптимистичным прогнозам, количество пользователей WiMAX в России составит около 1 млн. абонентов (около 5% от общего количества пользователей ШПД)
- > Операторов WiMAX сетей на российском рынке ждет жесткая конкуренция как со стороны фиксированных операторов, так и со стороны операторов мобильной связи "Большой Тройки"
  - Крупные фиксированные операторы объявили о планах инвестировать около 10 млрд. долл. до 2011 г. (в т.ч. и в ШПД)
  - "Большая Тройка" планирует инвестировать до 3 млрд. долл. в 3G
- > В российских городах CAPEX на единицу площади в сети WiMAX примерно на 40% больше, чем в сети HSPA
- > К 2011 г. лидером на российском рынке ШБД будет 3G HSPA

### БИЗНЕС-МОДЕЛИ

- > На данный момент развертывание одним оператором федеральной сети WiMAX в России нецелесообразно
- > Бизнес-модели WiMAX сегодня оптимальны для сравнительно небольших региональных (локальных) игроков
- > До 2010-2011 гг. основным потребителем WiMAX услуг будет корпоративный сектор, т.к. абонентские терминалы пока еще недоступны массовому потребителю
- > До 2010-2011 гг. бизнес-модели WiMAX операторов будут нишевыми с точки зрения сегментов потребителей или с точки зрения географии