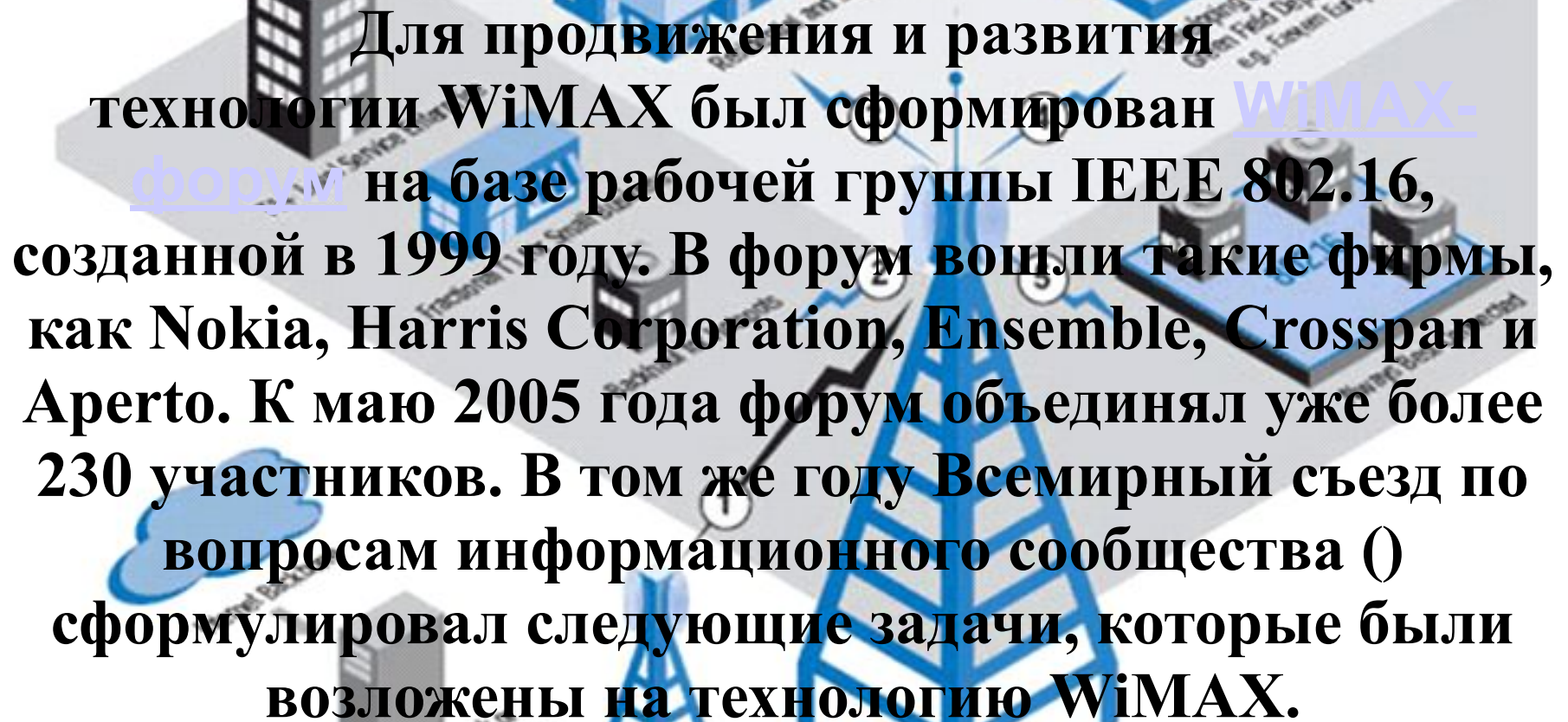


The background of the image is a blurred photograph of a computer keyboard and mouse. The keyboard is in the foreground, and the mouse is to its right. The background is out of focus, showing a light blue and white color palette.

**ТЕХНОЛОГИЯ WIMAX**

При всем богатстве выбора по-прежнему сложно одновременно соблюсти три основных требования к сетевым соединениям: высокая пропускная способность, надёжность, мобильность. Решить подобную задачу может следующее поколение беспроводных технологий WiMAX (), стандарт IEEE 802.16.





Для продвижения и развития технологии WiMAX был сформирован WiMAX-форум на базе рабочей группы IEEE 802.16, созданной в 1999 году. В форум вошли такие фирмы, как Nokia, Harris Corporation, Ensemble, Crossbar и Aperto. К маю 2005 года форум объединял уже более 230 участников. В том же году Всемирный съезд по вопросам информационного сообщества () сформулировал следующие задачи, которые были возложены на технологию WiMAX.



**1. Обеспечить при помощи WiMAX доступ к услугам информационных и коммуникационных технологий для небольших поселений, удалённых регионов, изолированных объектов, учитывая при этом, что в развивающихся странах 1,5 миллиона поселений с числом жителей более 100 человек не подключены к телефонным сетям и не имеют кабельного сообщения с крупными городами.**

**2. Обеспечить при помощи WiMAX доступ к услугам информационных и коммуникационных технологий более половины населения планеты в пределах своей досягаемости, учитывая при этом, что общее число пользователей Интернета в 2005 году составляло приблизительно 960 млн. человек, или около 14,5 процента всего населения Земли.**



**Цель технологии WiMAX заключается в том, чтобы предоставить универсальный беспроводный доступ для широкого спектра устройств (рабочих станций, бытовой техники "умного дома", портативных устройств и мобильных телефонов) и их логического объединения - локальных сетей. Надо отметить, что технология имеет ряд преимуществ.**

- 1. По сравнению с проводными (xDSL, T1), беспроводными или спутниковыми системами сети WiMAX должны позволить операторам и сервис-провайдерам экономически эффективно охватить не только новых потенциальных пользователей, но и расширить спектр информационных и коммуникационных технологий для пользователей, уже имеющих фиксированный (стационарный) доступ.**
- 2. Стандарт объединяет в себя технологии уровня оператора связи (для объединения многих подсетей и предоставления им доступа к Интернет), а также технологии "последней мили" (конечного отрезка от точки входа в сеть провайдера до компьютера пользователя), что создает универсальность и, как следствие, повышает надёжность системы.**
- 3. Беспроводные технологии более гибки и, как следствие, более просты в развёртывании, так как по мере необходимости могут масштабироваться.**
- 4. Простота установки как фактор уменьшения затрат на развертывание сетей в развивающихся странах, малонаселённых или удалённых районах.**
- 5. Дальность охвата является существенным показателем системы радиосвязи. На данный момент большинство беспроводных технологий широкополосной передачи данных требуют наличия прямой видимости между объектами сети. WiMAX благодаря использованию технологии OFDM создает зоны покрытия в условиях отсутствия прямой видимости от клиентского оборудования до базовой станции, при этом расстояния исчисляются километрами.**
- 6. Технология WiMAX изначально содержит в себе протокол IP, что позволяет легко и прозрачно интегрировать её в локальные сети.**
- 7. Технология WiMAX подходит для фиксированных, перемещаемых и подвижных объектов сетей на единой инфраструктуре.**

**Система WiMAX состоит из двух основных частей.**

- 1. Базовая станция WiMAX, может размещаться на высотном объекте: здании или вышке.**
- 2. Приёмник WiMAX: антенна с приёмником, в формате карты PC Card, карты расширения ПК или внешней карты.**

**Соединение между базовой станцией и клиентским приёмником производится в низкочастотном диапазоне 2-11 ГГц. Данное соединение в идеальных условиях позволяет передавать данные со скоростью до 20 Мбит/с и не требует наличия прямой видимости между станцией и пользователем. Этот режим работы базовой станции близок широко используемому стандарту 802.11 (Wi-Fi), что допускает совместимость уже выпущенных клиентских устройств и WiMAX.**

**Следует помнить, что технология применяется как на "последней миле" - конечном участке между провайдером и пользователем, так и для предоставления доступа региональным сетям: офисным, районным. Между соседними базовыми станциями устанавливается постоянное соединение с использованием режима СВЧ (сверхвысокие частоты 10-66 ГГц) радиосвязи прямой видимости (line-of-sight). Данное соединение в идеальных условиях позволяет передавать данные со скоростью до 120 Мбит/с. Ограничение по условию прямой видимости, разумеется, не является плюсом, однако оно накладывается только на базовые станции, участвующие в цельном покрытии района, что вполне возможно реализовать при размещении оборудования.**

**Как минимум, одна из базовых станций может быть постоянно связана с сетью провайдера через широкополосное скоростное соединение (ТЗ, или другое, гарантирующее стабильно высокую скорость передачи данных). Фактически, чем больше станций имеют доступ к сети провайдера, тем выше скорость и надёжность передачи данных. Однако даже при небольшом количестве точек система способна корректно распределить нагрузку за счёт сотовой топологии.**

**На базе сотового принципа разрабатываются также пути построения оптимальной сети, огибающей крупные объекты (например, горные массивы), когда серия последовательных станций передаёт данные по эстафетному принципу. Подобные разработки планируется включить в следующую версию стандарта. Ожидается, что эти изменения позволят существенно поднять скорость.**





# Испытания WiMAX

Серии испытаний технологии Fixed были проведены в период с 2005 до конца 2006 года в лабораториях Испании и Кореи. Также были проведены полевые испытания технологии в нескольких странах Европы, которые были посчитаны успешными. Так, первое открытое испытание технологии Fixed WiMAX версии 802.16-2004 в России было проведено 5 июля 2006 года. Двухнедельные полевые испытания прошли в Нижегородской области, в пригороде города Арзамас, в рамках проекта инновационного центра Intel в России "WiMAX на сельских дорогах".

Цель проекта заключалась в том, чтобы продемонстрировать возможности технологии в целом, показать сферы применения, а также новые разнообразные модели клиентского оборудования, обеспечивающие связь по протоколу .

Так, клиентское оборудование было установлено в автомобиле, оснащённом телескопической вышкой, обеспечивающей поднятие СРЕ-антенны на 8 м над крышей автомобиля. Автомобиль двигался по направлению от города Арзамас, периодически устанавливая сессии связи с трёхсекционной базовой станцией, размещённой на крыше бизнес-центра Арзамаса.

Устойчивый сигнал удавалось получить на расстоянии до 20 км от базовой станции, при этом скорость передачи данных составила 10-20 Мбит.

Далее по пути следования, в различных поселках области [WiMAX](#)-оборудование, расположенное в автомобиле, подключалось посредством проводного соединения (витая пара) с точкой доступа WiFi, которую устанавливали в помещениях для презентаций.

# Перспективы WiMAX в России

В отличие от большинства европейских стран, где частотный диапазон 3,5 ГГц свободен, в России этот диапазон используется наземными и спутниковыми радиосистемами, в том числе военного назначения. Диапазон 2,5-2,7 ГГц занят спутниковым телевидением. Таким образом, свободным диапазоном, пригодным для стандарта, остается только 5,725-5,850 ГГц.

На данный момент те регионы, где жители обладают средствами на приобретение личных персональных компьютеров и где предприятия используют большое число компьютерной техники и испытывают необходимость в подключении к Интернету, уже оснащены оборудованием для предоставления доступа к Интернету на базе более "старших" технологий: спутникового вещания, оптоволоконна, xDSL, LAN. Переход на фиксированный в таких регионах не целесообразен, а мобильный WiMAX имеет слишком большое число технологий-конкурентов: Wi-Fi, GPRS. Малонаселенные или удаленные регионы на данный момент имеют слишком низкий уровень заработной платы, чтобы жители не только могли себе позволить оборудование и дополнительную абонентскую плату, но и вообще проявили интерес к этому вопросу.

Разумеется, аналитики предвидят подъем уровня образования и заработка с появлением доступа к Интернету в сельской местности и, как следствие, уменьшением оттока людей из малонаселенных районов в крупные города. Однако надо учитывать, что на данный момент в стране существуют более серьезные факторы, приводящие к внутренней миграции, чем отсутствие доступа к Интернету, в отличие, скажем, от более обеспеченных сельских районов Европы, Америки, Канады или Австралии.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ