

# Беспроводные сети

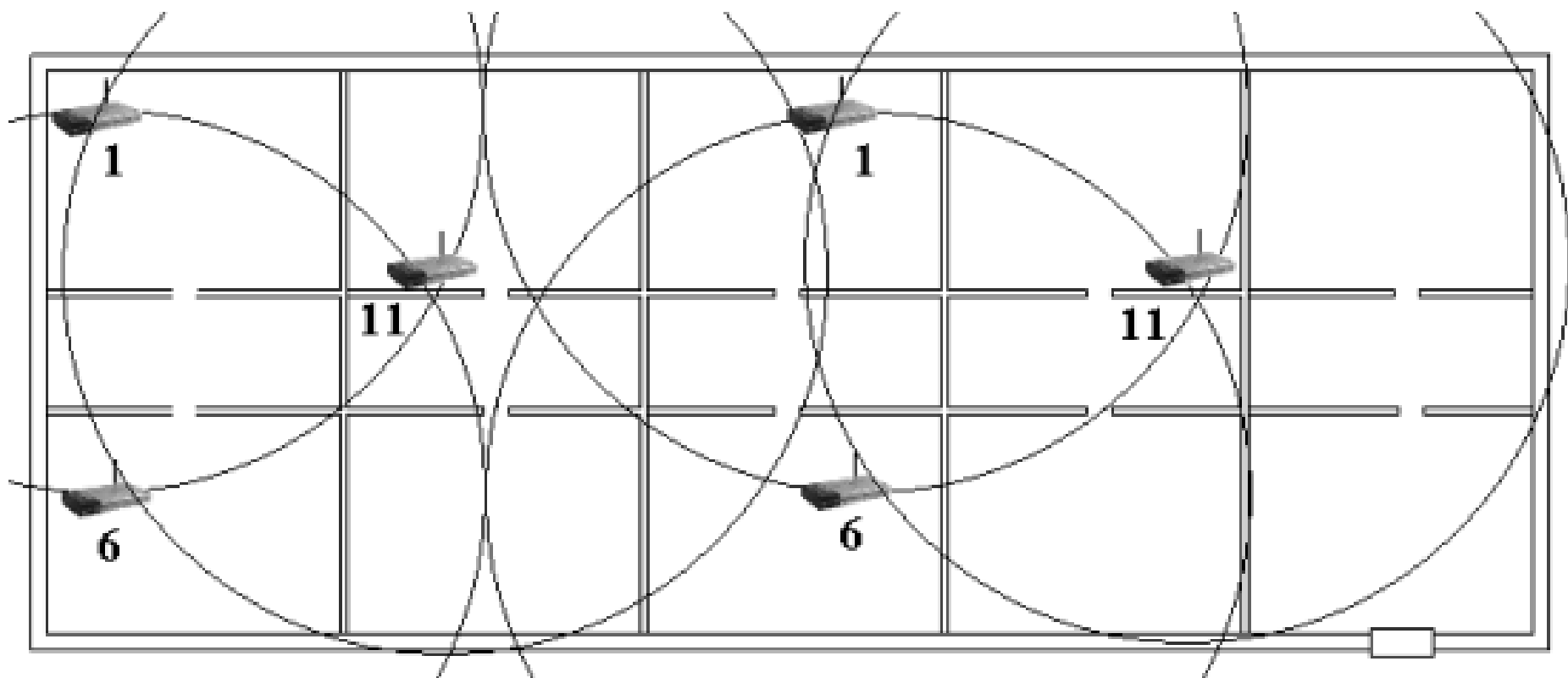
# Организация беспроводной локальной сети

- Сократить число стен и перекрытий между абонентами беспроводной сети
- Проверить угол между точками доступа и абонентами сети
- Строительные материалы влияют на прохождение сигнала по-разному
- С помощью программного обеспечения проверки мощности сигнала надо позиционировать антенну на лучший прием
- Удалить от абонентов беспроводных сетей электроприборы, генерирующие радиопомехи
- Беспроводные телефоны стандарта 2,4 ГГц или оборудование системы сигнализации может заметно ухудшать качество беспроводной связи.

# Офисная сеть



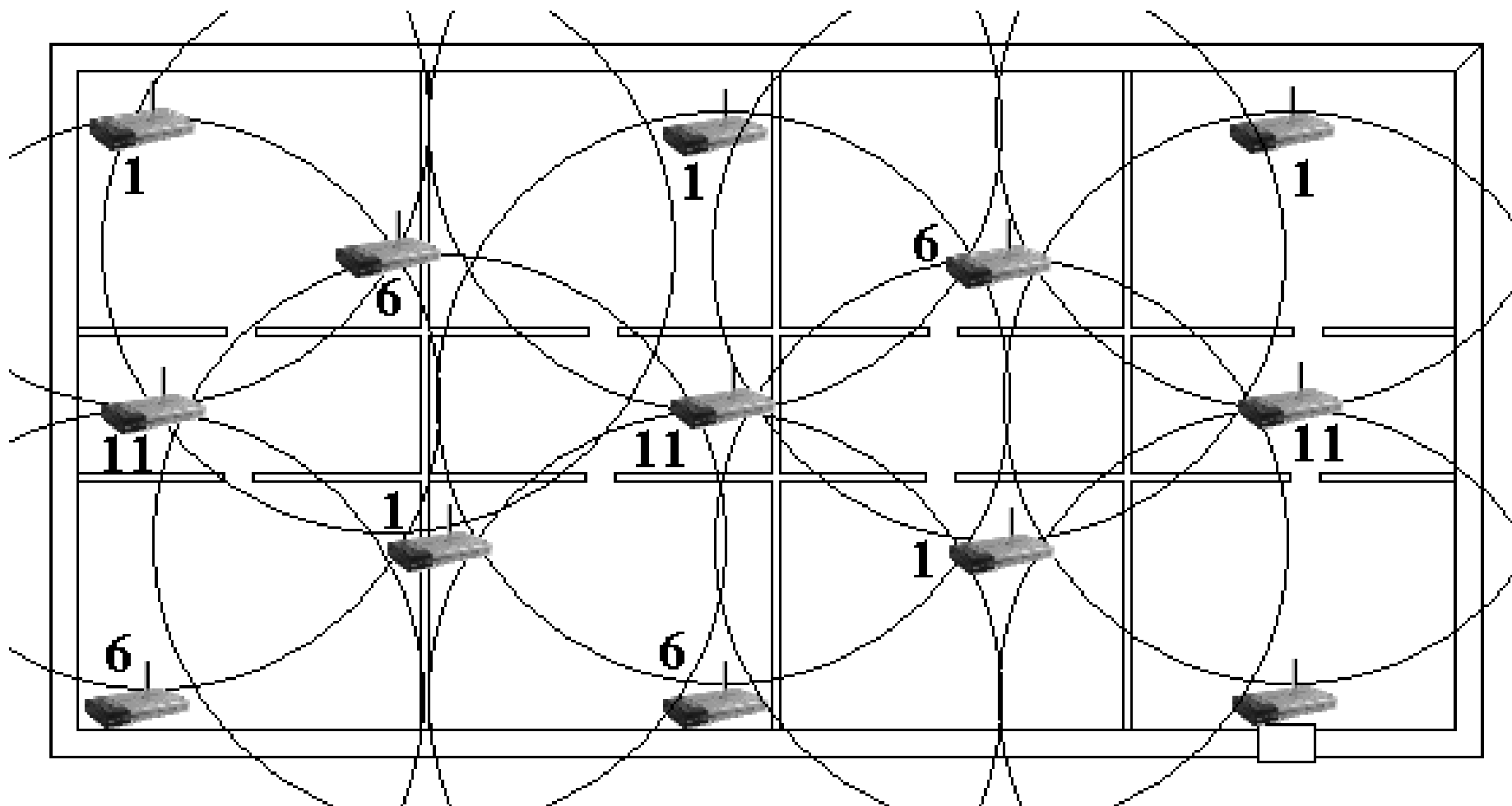
# Расширение беспроводной сети



# Важные факторы при развертывании беспроводных сетей

- Расчетная скорость в пересчете на одного клиента
- Типы используемых приложений
- Задержки в передаче данных

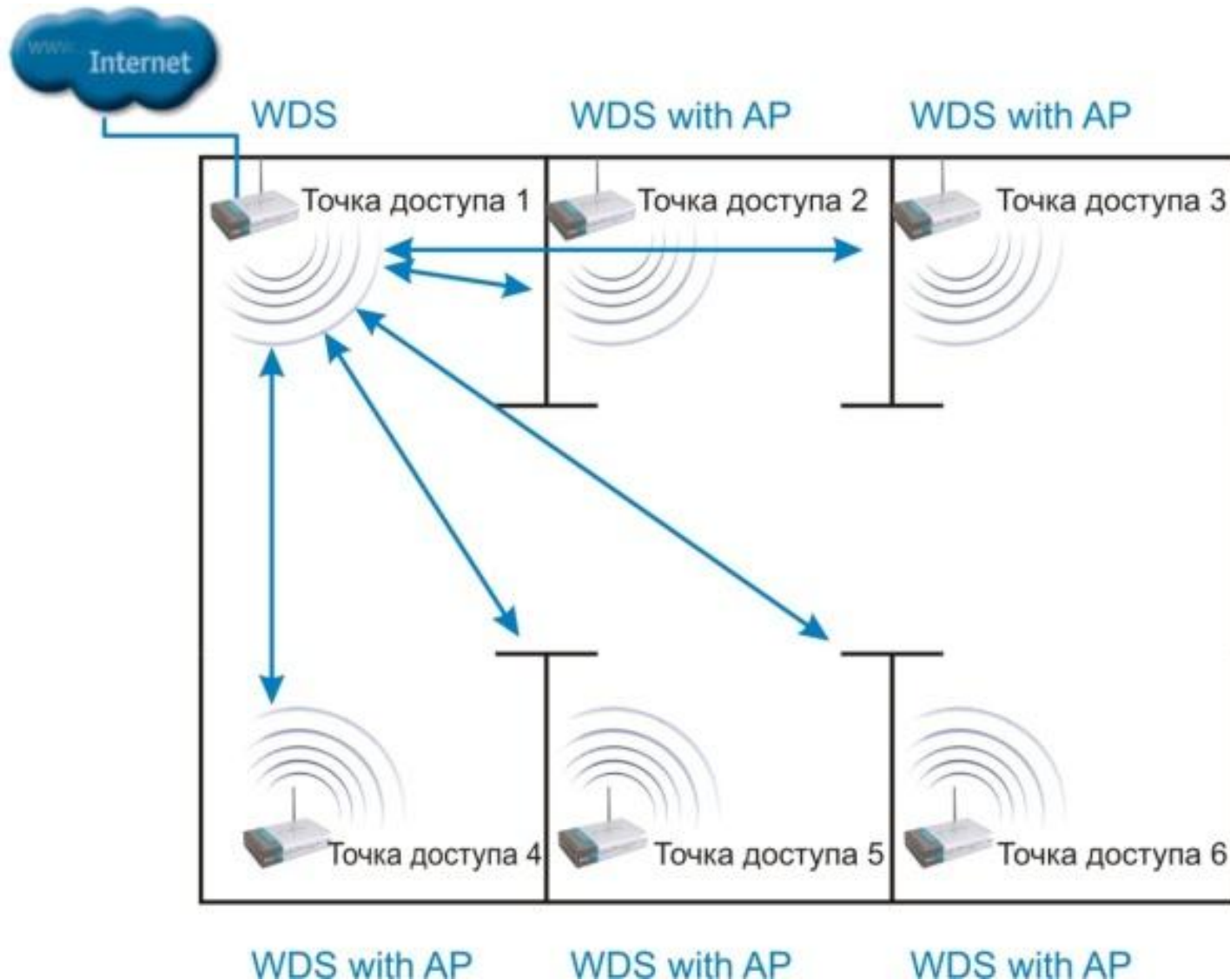
# Расширение беспроводной сети с максимальной скоростью



# Объединение точек доступа через проводную инфраструктуру

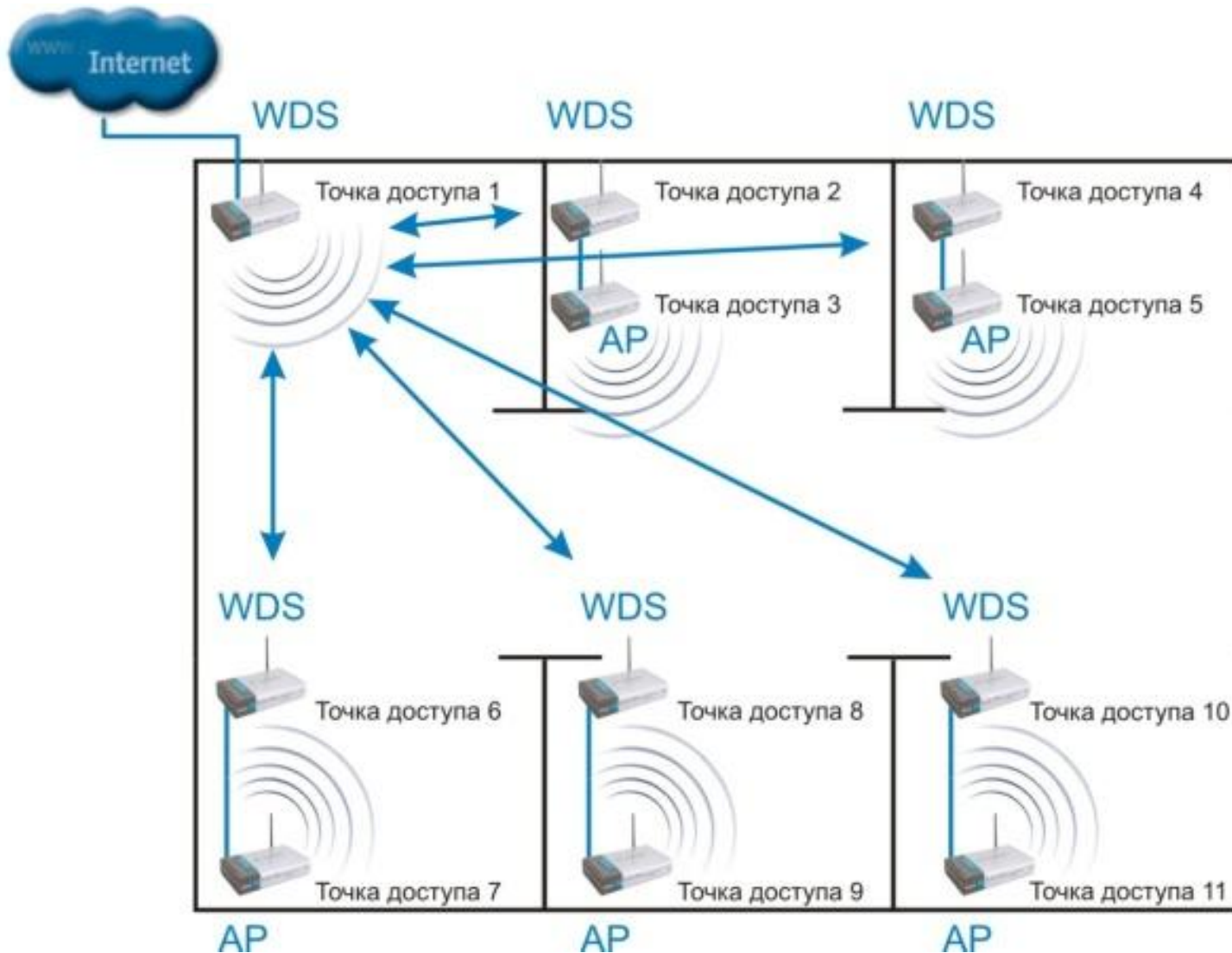


# Объединение точек доступа с использованием расширенного режима WDS





# Объединение точек доступа с дополнительными точками



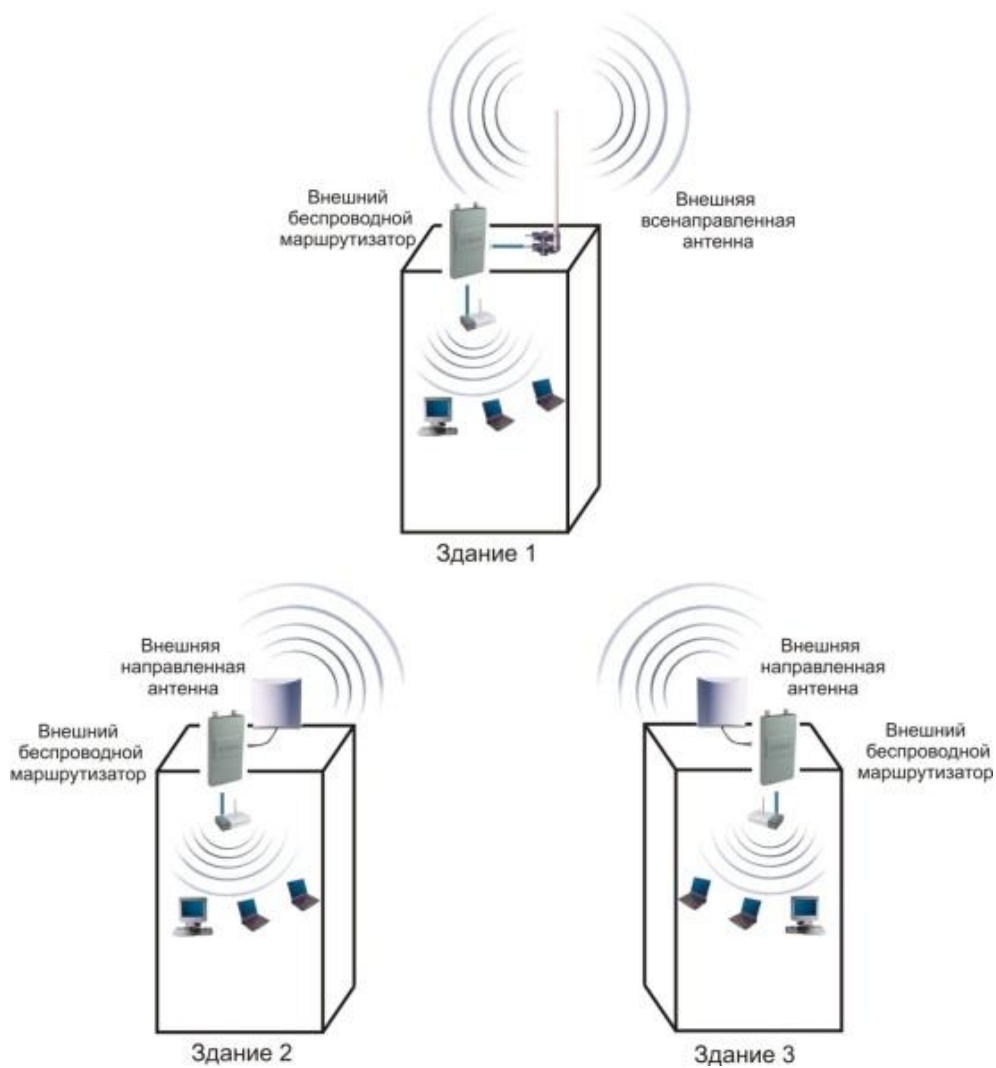
# Роуминг



# Задачи, решаемые в ходе роуминга на канальном уровне

- Предыдущая точка доступа должна определить, что клиент уходит из ее области действия.
- Предыдущая точка доступа должна буферизовать данные, предназначенные для клиента, осуществляющего роуминг.
- Новая точка доступа должна показать предыдущей, что клиент успешно переместился в ее зону.
- Предыдущая точка доступа должна послать буферизованные данные новой точке доступа.
- Предыдущая точка доступа должна определить, что клиент покинул ее зону действия.
- Точка доступа должна обновить таблицы MAC-адресов на коммутаторах инфраструктуры, чтобы избежать потери данных перемещающегося клиента.

# Сеть между несколькими офисами



# Выбор оборудования и настройка Wi-Fi-сетей

- Сетевые адаптеры



- Беспроводная точка доступа



# Wi-Fi-антенны

- ненаправленные и направленные антенны



# WiMAX. Цели и задачи

- Обеспечить при помощи WiMAX доступ к услугам информационных и коммуникационных технологий для небольших поселений, удаленных 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.
- Обеспечить при помощи WiMAX доступ к услугам информационных и коммуникационных технологий более половины населения планеты в пределах досягаемости, учитывая при этом, что общее число пользователей Internet в 2005 году составляло приблизительно 960 млн. человек, или около 14,5 % всего населения Земли.

# Преимущества

- 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 доступ.
- Стандарт объединяет технологии уровня оператора связи, а также технологии "последней мили".
- Беспроводные технологии более гибки и проще в развертывании
- Простота установки.



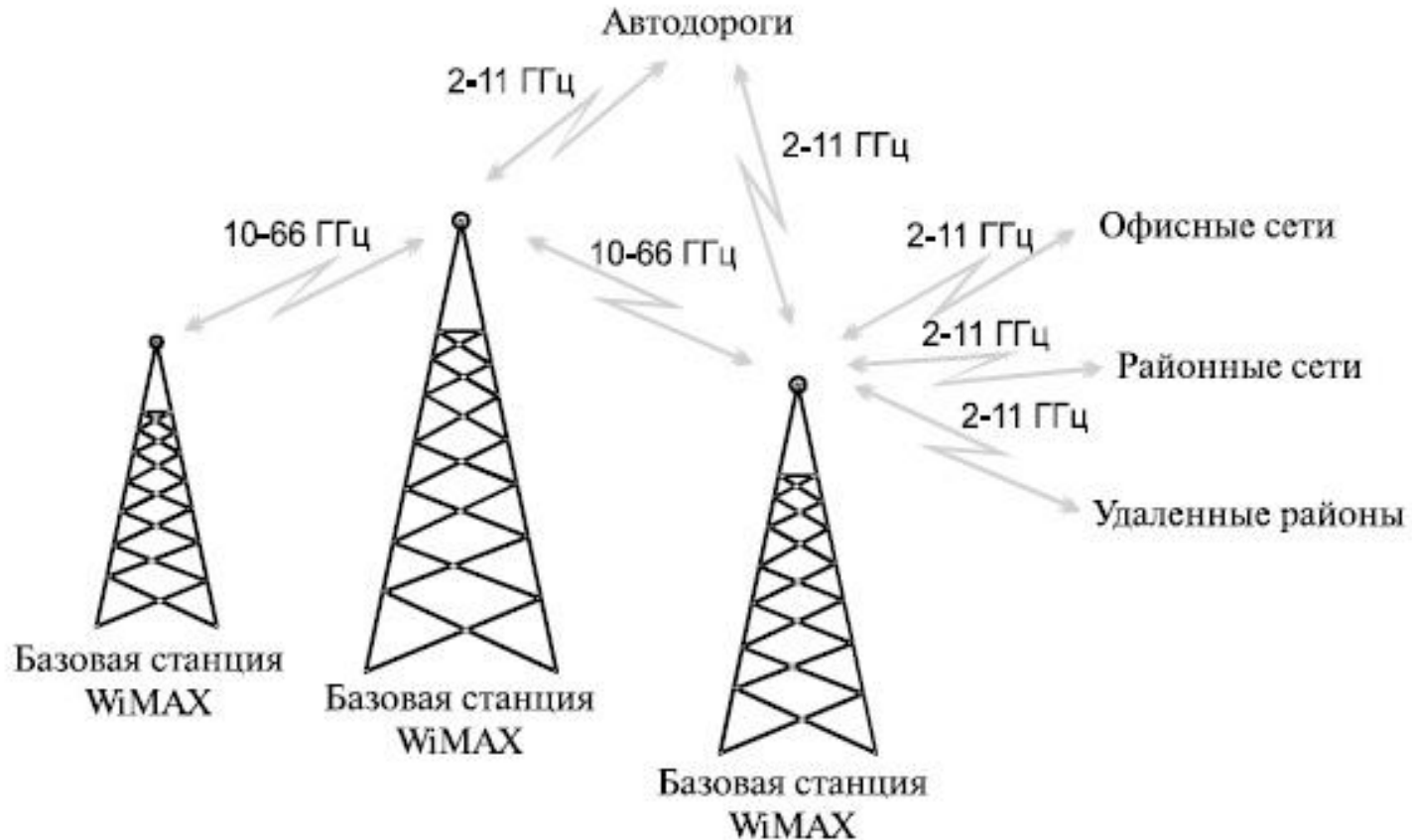
# Преимущества

- Дальность охвата является существенным показателем системы радиосвязи.
- Технология WiMAX изначально содержит протокол IP.
- Технология WiMAX подходит для фиксированных, перемещаемых и подвижных объектов сетей на единой инфраструктуре.

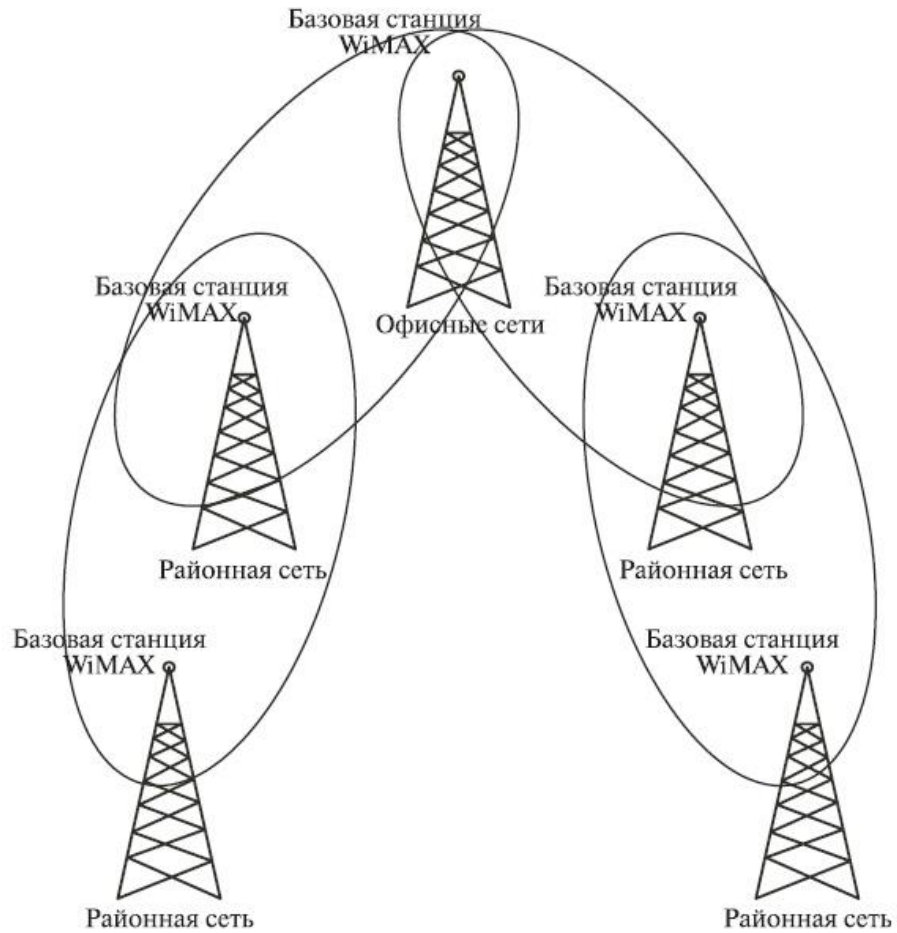
# Принципы работы

- Базовая станция WiMAX, может размещаться на высотном объекте - здании или вышке.
- Приемник WiMAX: антенна с приемником.

# Архитектура WiMAX



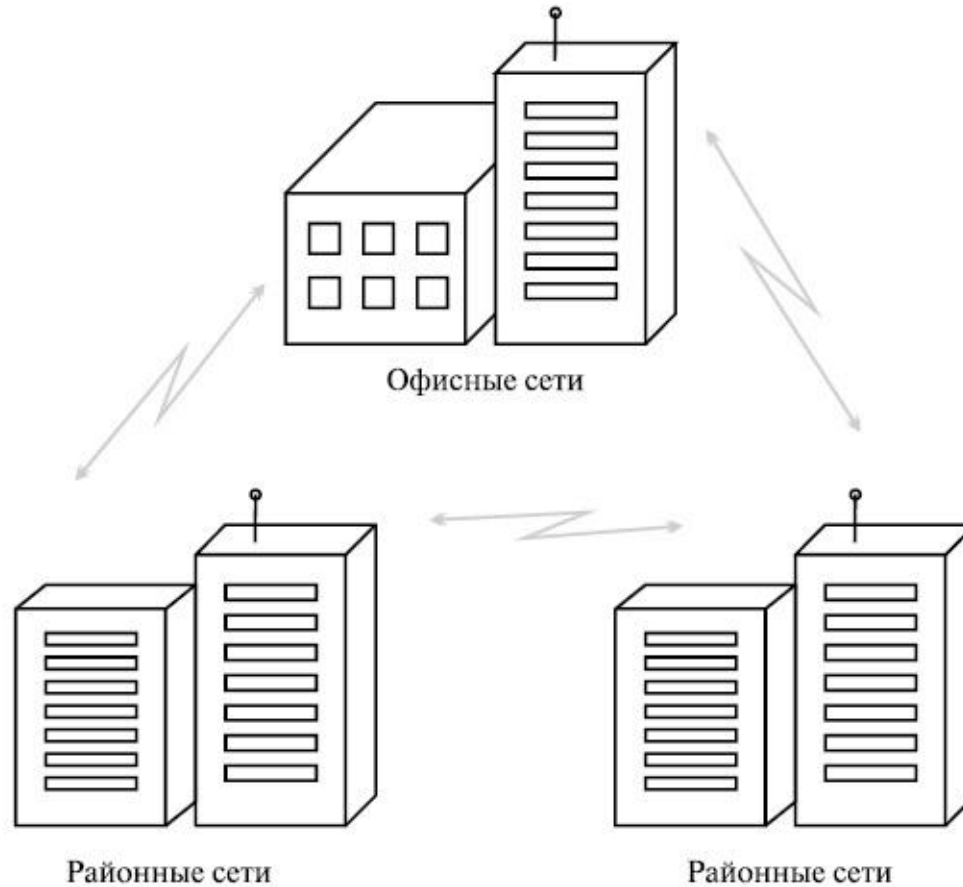
# Покрытие WiMAX



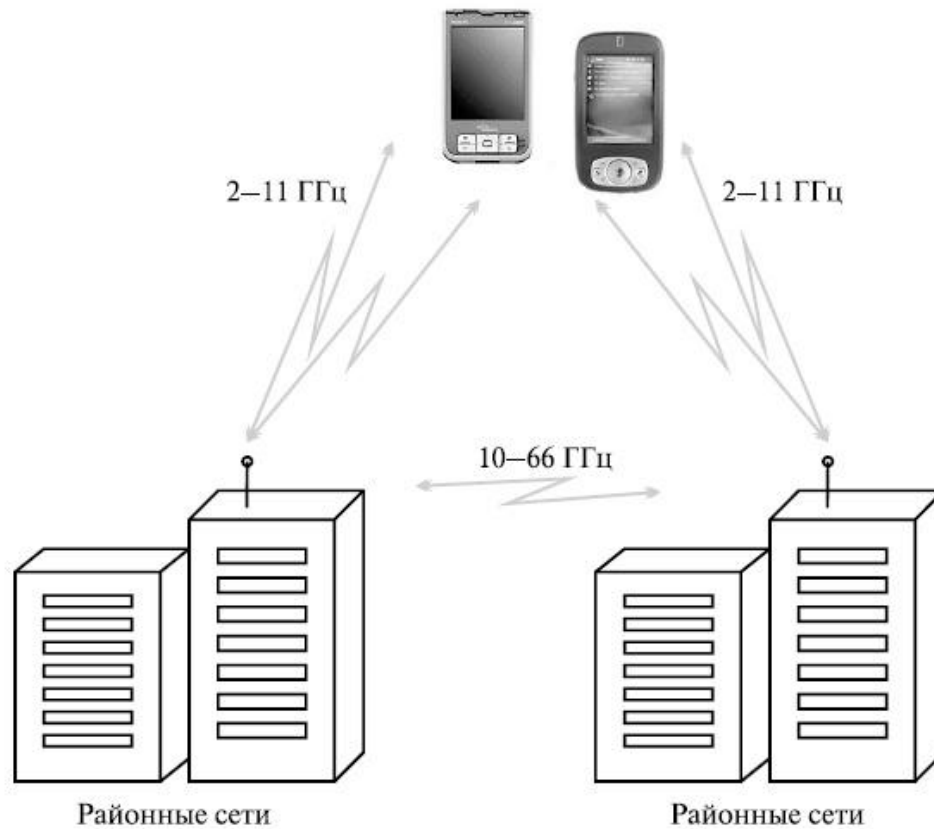
# Режимы работы

- Fixed WiMAX - фиксированный доступ.
- Nomadic WiMAX - сеансовый доступ.
- Portable WiMAX - доступ в режиме перемещения.
- Mobile WiMAX - мобильный доступ.

# Nomadic WiMAX



# Portable WiMAX



# Mobile WiMAX

- Устойчивость к многолучевому распространению сигнала и собственным помехам.
- Масштабируемая пропускная способность канала.
- Технология Time Division Duplex (TDD), которая позволяет эффективно обрабатывать асимметричный трафик и упрощает управление сложными системами антенн за счет эстафетной передачи сессии между каналами.
- Технология Hybrid-Automatic Repeat Request (H-ARQ), которая позволяет сохранять устойчивое соединение при резкой смене направления движения клиентского оборудования.
- Распределение выделяемых частот и использование субканалов при высокой загрузке позволяет оптимизировать передачу данных с учетом силы сигнала клиентского оборудования.
- Управление энергосбережением позволяет оптимизировать затраты энергии на поддержание связи портативных устройств в режиме ожидания или простоя.
- Технология Network-Optimized Hard Handoff (ННО), которая позволяет до 50 миллисекунд и менее сократить время на переключение клиента между каналами.



# Mobile WiMAX

- Технология Multicast and Broadcast Service (MBS)
- Технология Smart Antenna, поддерживающая субканалы и эстафетную передачу сессии между каналами, что позволяет использовать сложные системы антенн, включая формирование диаграммы направленности, пространственно-временное маркирование, пространственное мультиплексирование (уплотнение).
- Технология Fractional Frequency Reuse, которая позволяет контролировать наложение/пересечение каналов для повторного использования частот с минимальными потерями.
- Размер фрейма в 5 миллисекунд обеспечивает компромисс между надежностью передачи данных за счет использования малых пакетов и накладными расходами за счет увеличения числа пакетов (и, как следствие, заголовков).

Вопросы?