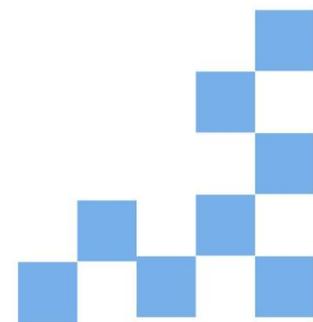
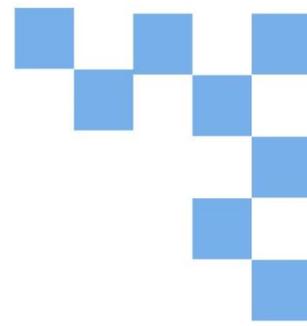


Беспроводные технологии. Беспроводные локальные сети.

Владимир Борисович
Лебедев

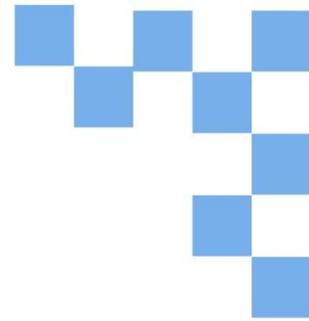


Программа



- Беспроводные технологии и устройства
- Преимущества и организация беспроводной технологии
- Типы беспроводных сетей и их границы
- Стандарты беспроводных локальных сетей
- Компоненты беспроводной локальной сети
- Сети WLAN и имена SSID
- Беспроводные каналы

Беспроводные технологии и устройства

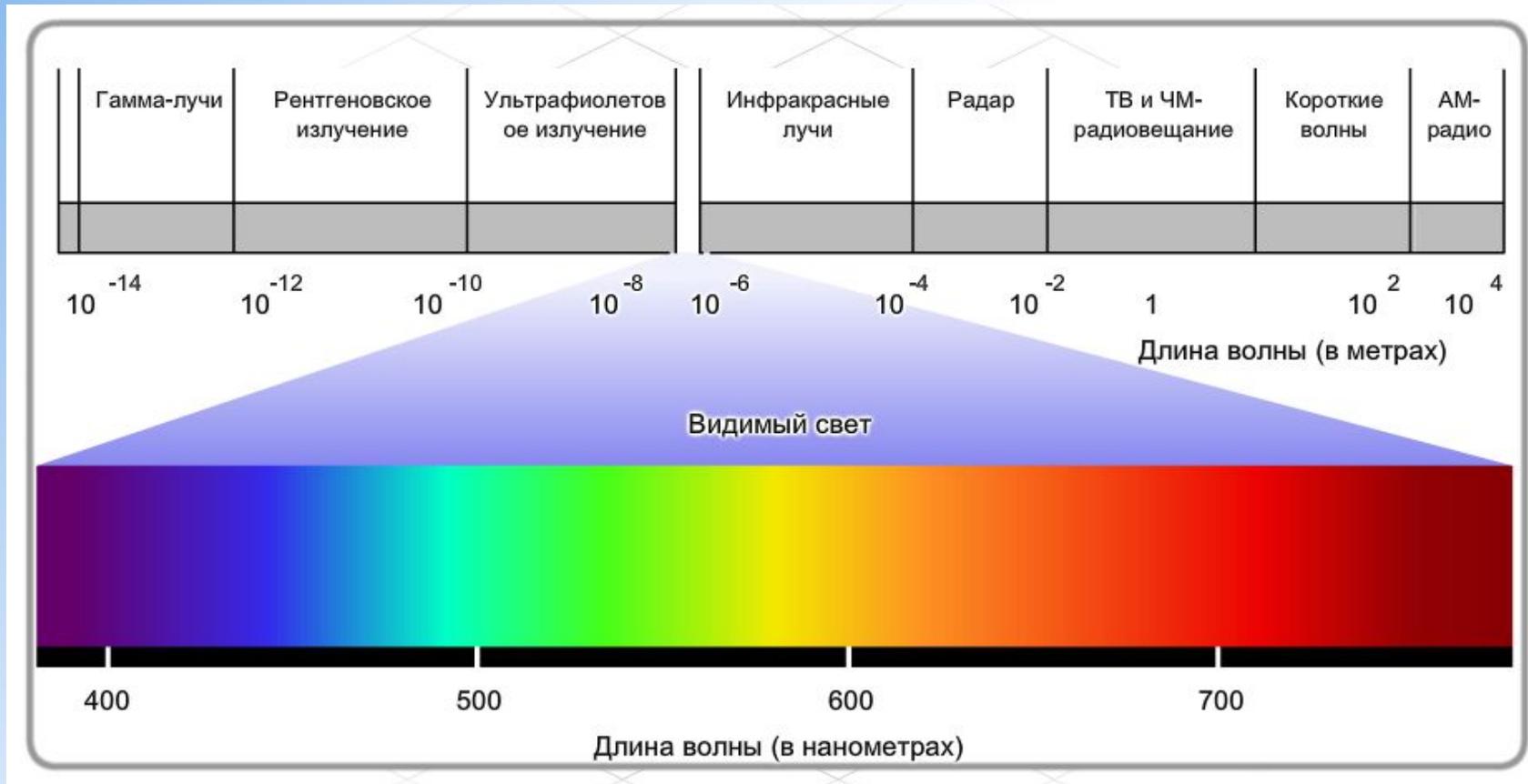
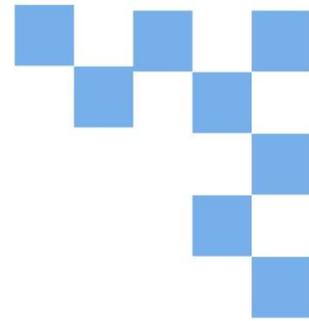


Беспроводные технологии предусматривают передачу информации между устройствами с помощью электромагнитных волн. Электромагнитная волна переносит радиосигналы без проводов.

В спектр электромагнитных волн входят полосы частот радио- и телевизионных программ, видимый свет, рентгеновское излучение и гамма-излучение. У каждой из этих частот своя длина волны и соответствующий энергетический уровень, как показано на диаграмме.

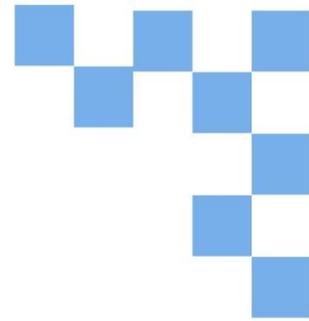
Некоторые электромагнитные волны неприемлемы для передачи данных. Некоторые области спектра выделены для сетей общего пользования, могут использоваться без ограничений и без необходимости получения специальных разрешений. Для общедоступных беспроводных сетей используется инфракрасный спектр и часть радиочастотного диапазона.

Беспроводные технологии и устройства



Беспроводные технологии и устройства

Инфракрасный диапазон

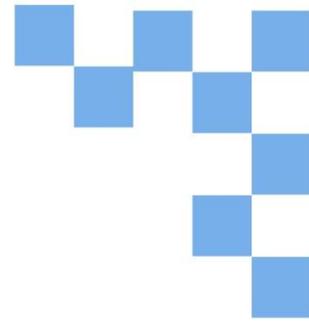


Инфракрасное излучение (IR) отличается относительно слабым энергетическим уровнем и не может проникать через стены или прочие препятствия. Используется для установления соединений и передачи данных между устройствами, такими как КПК и ПК.

Для обмена информацией между устройствами с помощью инфракрасного излучения используется специализированный коммуникационный порт IrDA (Infrared Direct Access).

ИК-излучение применяется также в устройствах дистанционного управления, в беспроводных манипуляторах "мышь" и в беспроводных клавиатурах. Оно обеспечивает связь в пределах малой дальности и в пределах видимости.

Беспроводные технологии и устройства



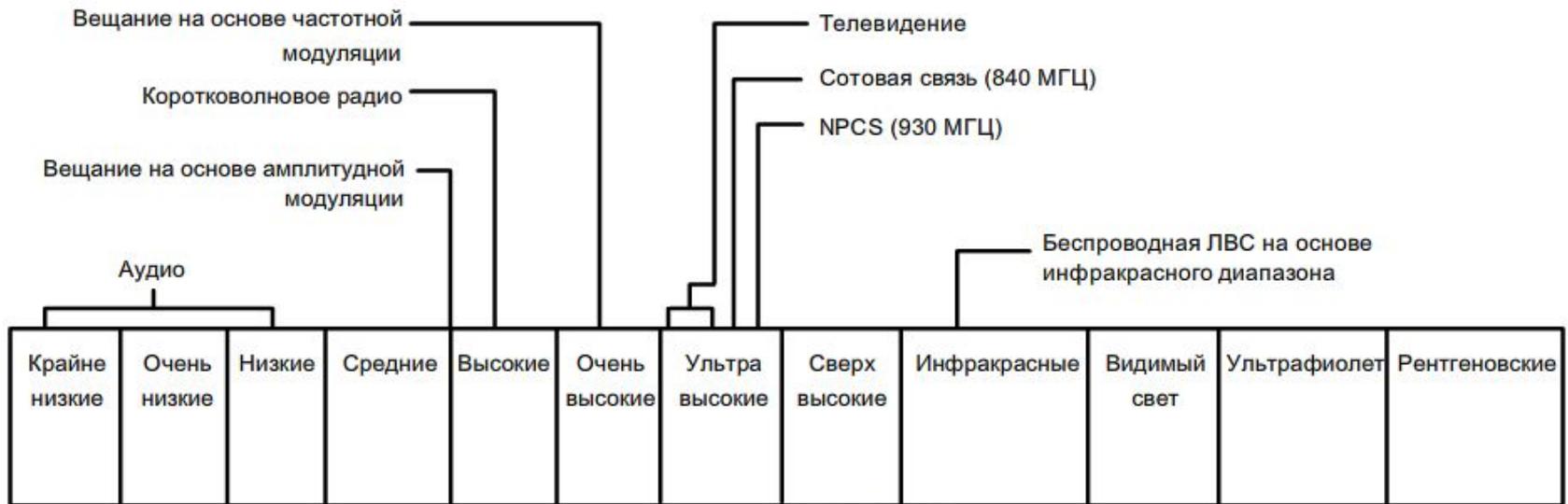
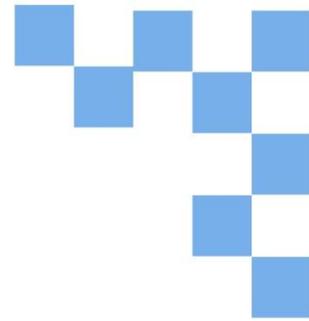
Радиочастотный диапазон (RF)

Некоторые области радиочастотного диапазона зарезервированы для работы таких нелицензируемых систем, как беспроводные локальные сети, беспроводные телефоны и периферийные устройства компьютеров. Это устройства работают в диапазонах частот 900 МГц, 2,4 ГГц и 5 ГГц.

Bluetooth работает в полосе частот 2,4 ГГц. Скорость передачи данных и радиус действия этой технологии ограничен, но ее преимущество заключается в том, что она позволяет обмениваться данными между несколькими устройствами одновременно.

К числу прочих технологий, использующих полосы частот 2,4 ГГц и 5 ГГц, относятся современные технологии беспроводных локальных сетей, отвечающие требованиям различных стандартов IEEE 802.11. В отличие от технологии Bluetooth их мощность передачи выше и соответственно больше радиус действия.

Беспроводные технологии и устройства



902 - 928 МГц
Беспроводные телефоны

2,400 - 2,4835 ГГц
IEEE 802.11 b/g/n

5,725 - 5,850 ГГц
IEEE 802.11a
HiperLAN/2

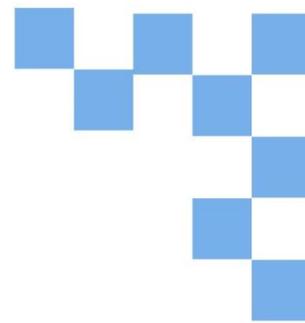
Преимущества и организация

беспроводной технологии

Одним из главных преимуществ является возможность установления связи в любое время и из любой точки. Широкое распространение беспроводных сетей в общественных местах, таких как Интернет-кафе, позволяет устанавливать связь с сетью Интернет, загружать информацию, обмениваться электронной почтой и файлами.

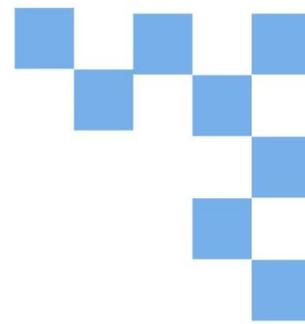
Несмотря на снижение стоимости, скорость передачи данных увеличивается, а функциональность этих устройств становится более совершенной, что обеспечивает более высокую скорость и надежность связи.

Беспроводная технология расширяет границы сетей без ограничений, свойственных кабельным соединениям. Она позволяет быстро и удобно устанавливать сетевые соединения постоянно растущему числу пользователей.



Преимущества и организация беспроводной технологии

Преимущества технологии беспроводной ЛВС



- *Мобильность* – возможность простого подключения как стандартных, так и мобильных клиентов.
- *Масштабируемость* – возможность упрощенного расширения для подключения большего числа пользователей и увеличении зоны покрытия.
- *Гибкость* – обеспечение подключения в любое время и в любом месте
- *Снижение затрат* – затраты на оборудование непременно снижаются по мере развития технологии
- *Уменьшение времени установки* – установка одного компонента оборудования может обеспечить подключения большого числа людей.
- *Надежность в суровых условиях* – простота установки в чрезвычайных условиях и враждебных средах.

Преимущества и организация беспроводной технологии



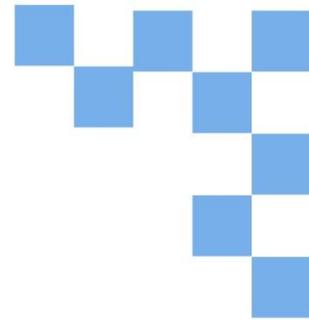
Во-первых, в технологиях беспроводных локальных сетей (WLAN) используются нелицензируемые области радиочастотного спектра. Поскольку эти области диапазона не регламентируются, в них используется множество различных устройств.

Другая проблема беспроводной связи - безопасность. Доступ в беспроводные сети открыт. Каждый может получить доступ к данным, передаваемым в сеансе широковещательной рассылки. При этом уровень защиты данных в беспроводной сети также ограничен.

Преимущества и организация

беспроводной технологии

Ограничения технологии безопасности ЛВС



- *Интерференция* – беспроводная технология восприимчивая к интерференции, вызываемой другим устройством, генерирующие электромагнитные волны. К ним относятся: беспроводные телефоны, микроволновые печи, телевидение и другие реализации беспроводной ЛВС.
- *Безопасность сети и данных* – технология беспроводной ЛВС предназначена для обеспечения доступа к передаваемым данным, но не для их защиты. Кроме того, она может предоставить незащищенный доступ к проводной сети.
- *Технология* – технология беспроводной ЛВС продолжает развиваться. В настоящее время технология беспроводной ЛВС не может обеспечить скорость и надежность проводных ЛВС.

Типы беспроводных сетей

и их границы

Беспроводные сети делятся на три основные категории: персональные сети (Wireless Personal Area), беспроводные локальные сети (Wireless Local Area, WLAN) и глобальные беспроводные сети (Wireless Wide Area, WWAN).

Несмотря на эти четкие категории, трудно разграничить рамки реализации беспроводных технологий. Это связано с тем, что в отличие от проводных сетей для беспроводных сетей не требуются четко определенные границы. Диапазон передачи данных в беспроводных сетях может меняться под воздействием различных факторов.



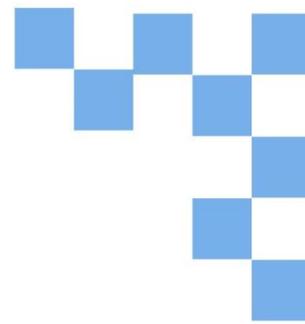
Типы беспроводных сетей

и их границы

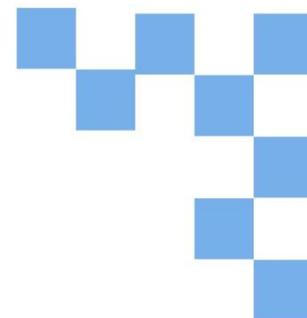
WPAN - Беспроводные сети этого типа применяются для подключения различных периферийных устройств, таких как мыши, клавиатуры и КПК, к компьютеру и имеют наименьший диапазон действия.

WLAN - Сети WLAN расширяют границы локальных проводных сетей (LAN). Сети WLAN используют технологию радиочастотного доступа (RF) и соответствуют требованиям стандартов IEEE 802.11.

WWAN - Сети WWAN обеспечивают зону покрытия на очень больших территориях. Наиболее наглядным примером сети WWAN является сеть сотовой связи.



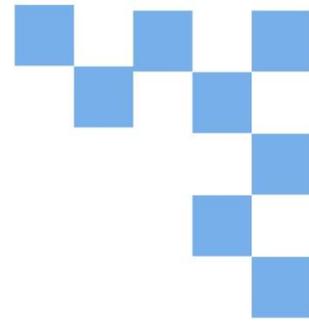
Типы беспроводных сетей и их границы



	WPAN	WLAN	WWAN
Стандарты	Bluetooth v2.0+ EDR**	IEEE802.11 a/b/g/n, HiperLAN, HiperLAN2	GSM, GPRS, CDMA
Скорость	< 3 Мбит/с	1-540 Мбит/с	10-384 кбит/с
Диапазон	Короткие	Средние	Длинные
Приложения	От равноправного устройства к устройству	Домашние сети, сети для малых предприятий и корпоративные сети	Карманные ПК, мобильные телефоны, сотовый доступ

** EDR — Enhanced Data Rate

Стандарты беспроводных локальных сетей

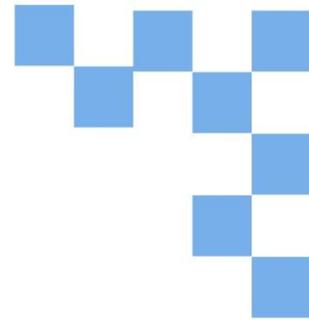


Взаимодействие беспроводных устройств регламентируется целым рядом стандартов. В них указывается спектр радиочастотного диапазона, скорость передачи данных, способ передачи данных и прочая информация.

Стандарт IEEE 802.11 регламентирует работу устройств в сетях WLAN. С учетом различных характеристик беспроводной связи в стандарт IEEE 802.11 были внесены четыре поправки. На сегодняшний день действуют следующие поправки - 802.11a, 802.11b, 802.11g и 802.11n. Все эти технологии отнесены к категории Wi-Fi (Wireless Fidelity).

Организация "Wi-Fi Alliance" отвечает за тестирование устройств для локальных сетей (LAN) от разных производителей.

Стандарты беспроводных локальных сетей



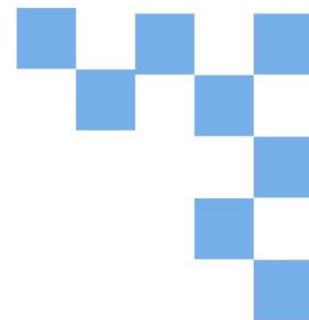
802.11a:

- использует полосу частот 5 ГГц;
- не совместим со спектром частот 2,4 ГГц, т.е. с устройствами стандарта 802.11 b/g/n;
- диапазон действия примерно 33% от такового для устройств 802.11 b/g;
- относительно дорогой в реализации по сравнению с другими технологиями;
- оборудование, соответствующее требованиям стандарта 802.11a, встречается все реже.

802.11b:

- первая из технологий 2,4 ГГц;
- максимальная скорость передачи данных 11 Мбит/с;
- диапазон действия около 46 м внутри помещения и 96 м вне помещений.

Стандарты беспроводных локальных сетей



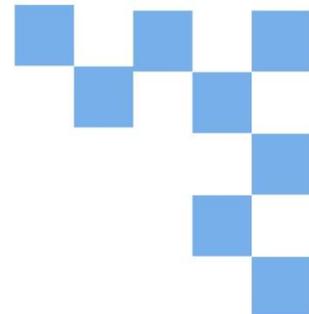
802.11g:

- технологии 2,4 ГГц;
- максимальная скорость передачи данных увеличена до 54 Мбит/с;
- тот же диапазон, что и для 802.11b;
- обратная совместимость с 802.11b.

802.11n:

- новейший стандарт в стадии разработки;
- технологии 2,4 ГГц (в проекте стандарта предусматривается поддержка полосы 5 ГГц);
- расширена область действия и пропускная способность пропускная способность;
- обратная совместимость с оборудованием существующих стандартов 802.11g и 802.11b (в проекте стандарта предусматривается поддержка 802.11a).

Стандарты беспроводных локальных сетей

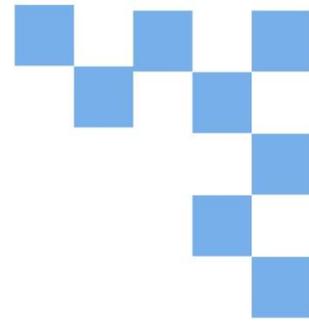


Общие стандарты IEEE WLAN

Стандарт	Дата выпуска	Частота	Скорость передачи данных (макс.)	Максимальный диапазон*
802.11	Июль 1997 г.	2,4 ГГц	2 Мбит/с	не определено
802.11a	Октябрь 1999 г.	5 ГГц	54 Мбит/с	50 м
802.11b	Октябрь 1999 г.	2,4 ГГц	11 Мбит/с	100 м
802.11g	Июнь 2003 г.	2,4 ГГц	54 Мбит/с	100 м
**802.11n	Принятие чернового варианта 1.06 - ноябрь 2006 г. Одобренный черновой вариант 2.0 - март 2007 г.	2,4 ГГц или 5 ГГц	540 Мбит/с	250 м

*Максимальный диапазон - это значение может широко меняться. ~ Стандарт 802.11n остается в черновом варианте, поэтому соответствующие значения могут меняться.

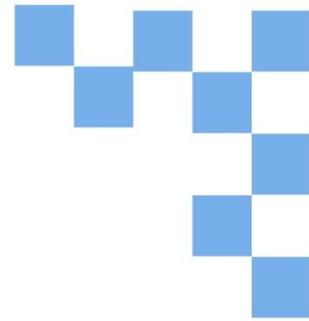
Компоненты беспроводной сети



Точки доступа

- Управляет доступом между проводной и беспроводной сетями. Точка доступа позволяет беспроводным клиентам получать доступ к проводной сети и наоборот.
- Она действует как преобразователь носителя, принимающей кадры Ethernet из проводной сети и преобразующий их в кадры, совместимые с форматом 802.11, перед передачей в беспроводную ЛВС.
- Точка доступа принимает кадры 802.11 от беспроводной ЛВС и преобразует их в кадры Ethernet перед передачей в проводную сеть.
- Точки доступа поддерживают беспроводные соединения в ограниченной области, известной как ячейка или базовый набор услуг

Компоненты беспроводной сети



Беспроводные клиенты

- Любое хост-устройство, которое может взаимодействовать с беспроводной сетью. Большинство устройств, которые могут подключаться к обычной проводной сети, могут подключаться и к беспроводной ЛВС, если оснащены соответствующим беспроводным сетевым адаптером и программным обеспечением.
- Такое устройство может быть стационарным или мобильным.
- Часто называется STA (сокращение от station).
- Примеры таких устройств: портативные компьютеры, карманные ПК, принтеры, проекторы и устройства хранения.

Беспроводной мост

- Используется для соединения двух проводных сетей через беспроводной канал.
- Поддерживает дальние действующие двухточечные соединения между сетями.
- С помощью нелицензированных радиочастот сети, расположенные на 40 км (25 миль) или больше, могут соединяться без проводов.

Сети WLAN и имена SSID

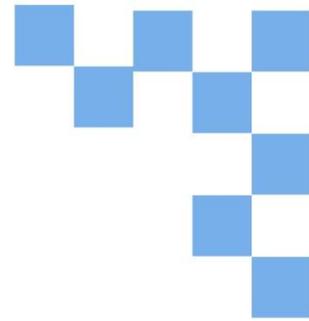
При построении беспроводной сети важно, чтобы беспроводные компоненты были подключены к соответствующей сети WLAN. Для этого используется идентификатор набора услуг (SSID).

SSID – это имя беспроводной сети, представляющее собой буквенно-цифровую строку, чувствительную к регистру, имеющее длину до 32 символов. Этот идентификатор пересылается в заголовке всех кадров, передаваемых по сети WLAN. Идентификатор SSID сообщает беспроводным устройствам, к какой беспроводной сети WLAN они принадлежат и с какими устройствами они взаимодействуют.

Для обеспечения связи все беспроводные устройства в сети WLAN должны иметь общий идентификатор SSID, независимо от типа установки сети WLAN.



Сети WLAN и имена SSID

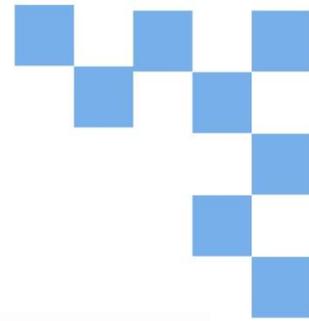


Применяются два основных вида установки сетей WLAN: *специальный (ad-hoc)* и *инфраструктурный режимы*.

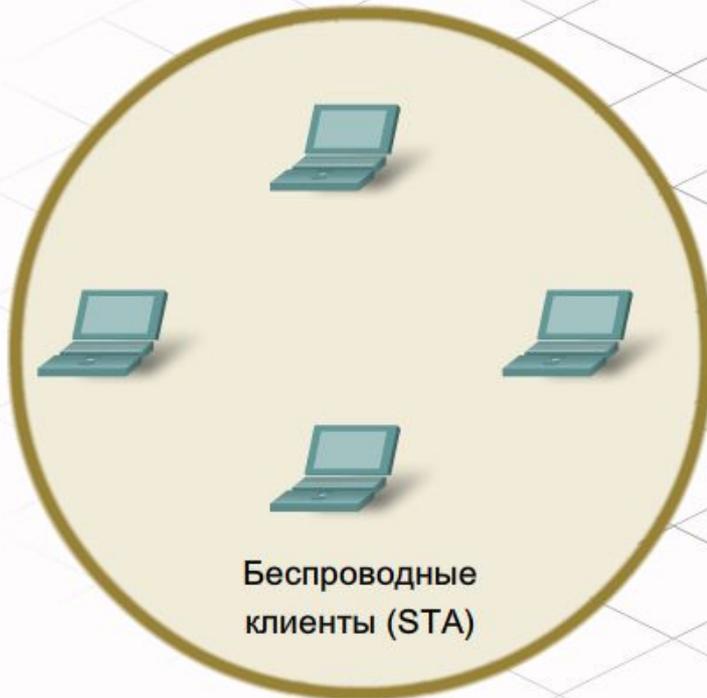
Специальный режим (Ad-hoc) - Простейшая беспроводная сеть создается посредством объединения двух или более беспроводных клиентов в одноранговой сети. Беспроводная сеть, построенная таким образом, называется специализированной сетью и в ней нет ни одной точки доступа. Все клиенты внутри специализированной сети равноправны. Зона покрытия этой сети называется независимым базовым набором услуг (IBSS).

Инфраструктурный режим - в сетях более высокого уровня необходимо использовать единое устройство, управляющее взаимодействием в беспроводной сети. Если в сети имеется точка доступа, то она берет эти функции на себя: определяет, какие узлы и в какое время могут устанавливать связь. Такой режим называется инфраструктурным режимом беспроводной связи. Чтобы эти устройства могли взаимодействовать между собой, им необходимо разрешение от точки доступа.

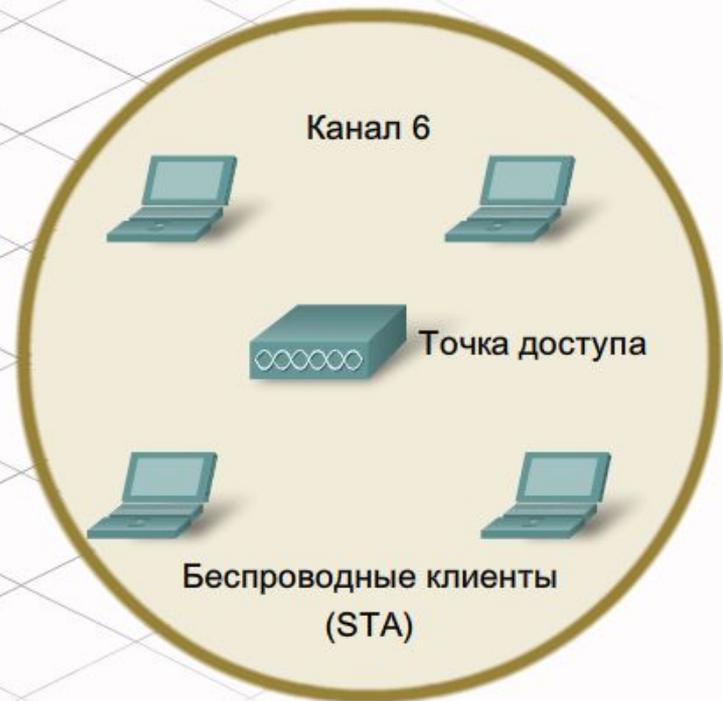
Сети WLAN и имена SSID



Независимый базовый набор услуг (IBSS)



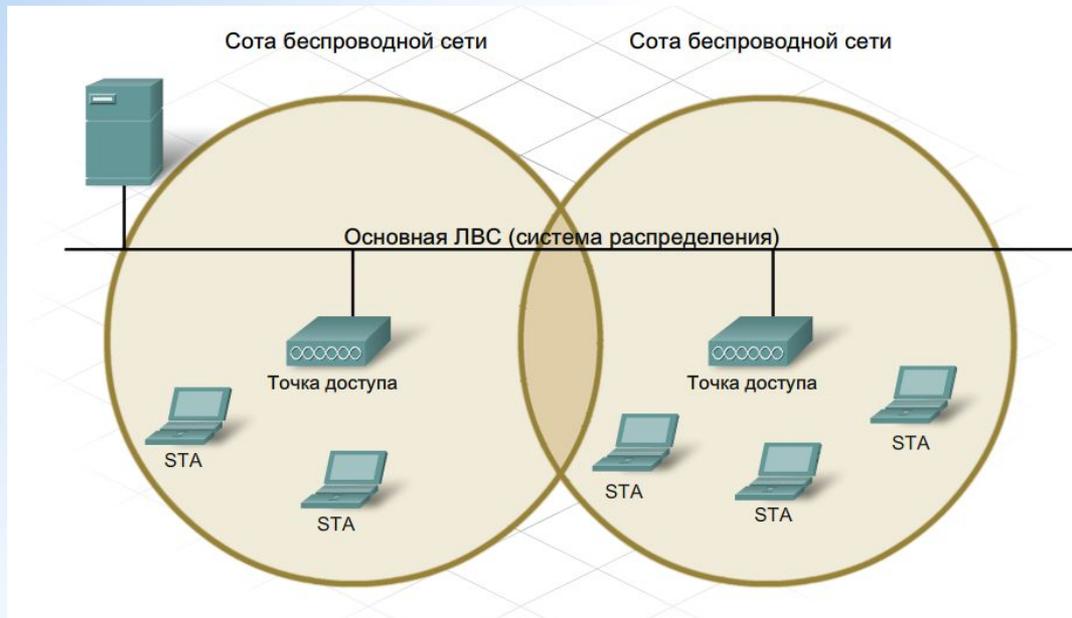
Базовый набор услуг (BSS)



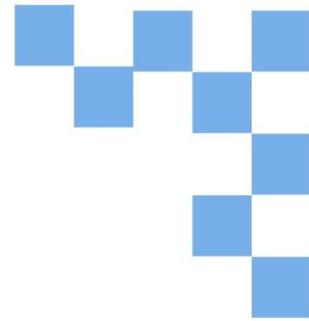
Сети WLAN и имена SSID

Базовый набор услуг (BSS) – это наименьший строительный блок сети WLAN. Точка доступа имеет ограниченную зону покрытия. Для расширения зоны покрытия можно объединить несколько базовых наборов услуг через систему распределения (DS).

Чтобы обеспечить обмен данными между сотами без потерь сигналов, базовые наборы услуг должны пересекаться между собой примерно на 10%.



Беспроводные каналы



Каналы создаются посредством деления доступного радиочастотного спектра. Каждый канал может использоваться в качестве несущей для другого сеанса связи.

Частоты, выбранные для некоторых каналов, могут пересекаться с каналами, занятыми другими устройствами. Количество и распределение каналов зависит от региона и выбора технологий. Канал для отдельного сеанса связи можно настраивать вручную или автоматически, учитывая его загруженность и пропускную способность.

В некоторых новейших технологиях предусмотрено объединение каналов в единый канал повышенной пропускной способности с более высокой скоростью передачи данных.

Беспроводные каналы

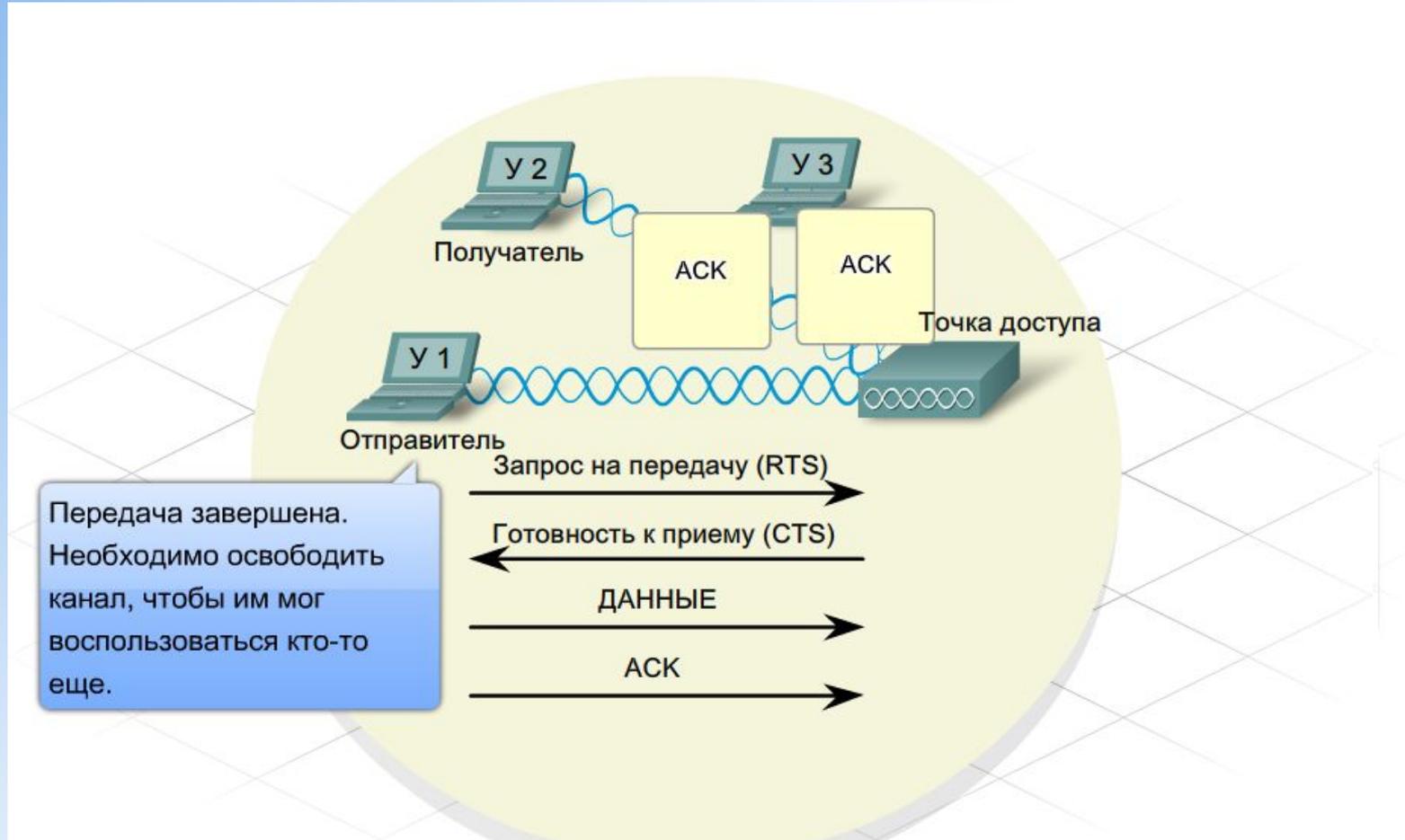


В беспроводных технологиях применяется множественный доступ с контролем несущей и предотвращением конфликтов (CSMA/CA). CSMA/CA резервирует канал для отдельного сеанса связи.

Если устройству требуется специальный канал связи в базовом наборе услуг, оно обращается к точке доступа за разрешением. Это называется протокол готовности к передаче (RTS). Сообщение CTS передается всем устройствам в базовом наборе услуг (BSS). Поэтому все устройства в базовом наборе услуг знают, что запрашиваемый канал в данный момент занят.

После завершения сеанса связи устройство, запросившее канал, отправляет в точку доступа еще одно сообщение, именуемое (ACK) (подтверждение). Сообщение ACK сообщает точке доступа, что канал может быть освобожден. Это сообщение также рассылается всем устройствам в сети WLAN.

Беспроводные каналы



Процесс резервирования.

Вопросы&Ответы

**Беспроводные
технологии.
Беспроводные
локальные сети.**

