

Беспроводные сети передачи данных

Беспроводные ЛВС существуют уже не один год, но до последнего времени для них не было разработано общепризнанных стандартов; кроме того, эти системы с пропускной способностью 1,5 Мбит/с были, мягко говоря, недостаточно скоростными. Поэтому их использовали прежде всего для решения узкоспециальных задач, таких, как организация обмена данными с устройствами для учета товарных запасов на предприятиях розничной торговли. Благодаря появлению нового стандарта IEEE (802.11ad), а также стараниями участников консорциума производителей WECA на рынок поступают новые, более дешевые изделия, которые отличаются высоким быстродействием и функциональной совместимостью с продуктами различных поставщиков.

Факторы использования беспроводных технологий

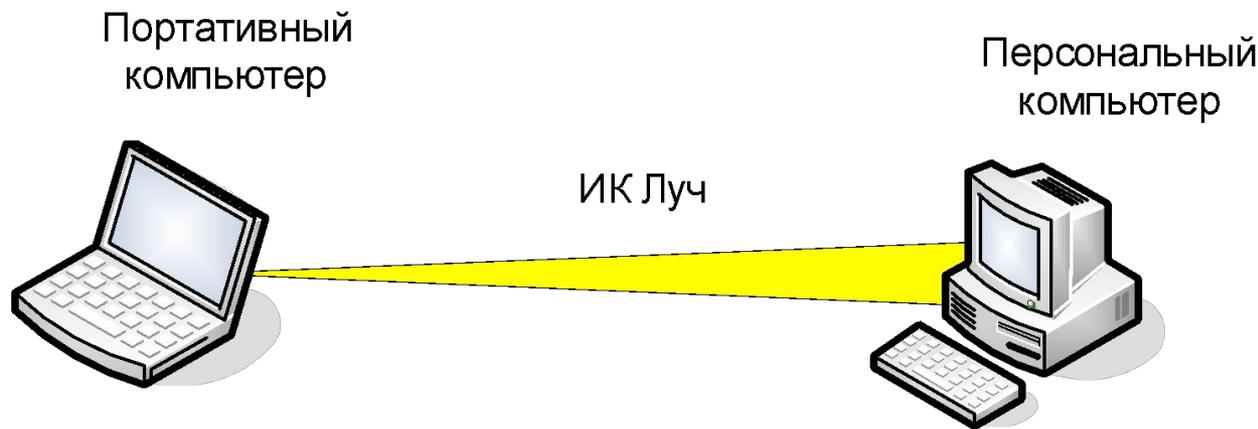
- ▶ Фактор мобильности – возможность использования переносных устройств в сети
- ▶ Фактор удаленности – подключение к сети удаленных абонентов
- ▶ Фактор срочности – немедленное подключение к сети

Способы передачи данных в беспроводных сетях

- ▶ инфракрасное излучение (infrared)
- ▶ радиопередача в узком спектре (одночастотная передача) (narrow-band radio)
- ▶ радиопередача в рассеянном спектре (spread spectrum)
- ▶ лазер (laser)

Инфракрасное излучение

Этот способ позволяет передавать сигналы с большой скоростью, поскольку инфракрасный свет имеет широкий диапазон частот. Инфракрасные сети способны нормально функционировать на скорости 10 Мбит/с.



Радиопередача в узком спектре (одночастотная передача)

Этот способ напоминает вещание обыкновенной радиостанции. Пользователи настраивают передатчики и приемники на определенную частоту. При этом прямая видимость необязательна, площадь вещания составляет около 46500 м². Сигнал высокой частоты, который используется, не проникает через металлические или железобетонные преграды.

Доступ к такому способу связи осуществляется через поставщика услуг, соответствующего всем требованиям FCC (Federal Communications Commission). Связь относительно медленная (около 4,8 Мбит/с).

Радиопередача в рассеянном спектре (spread spectrum)

- ▶ При этом способе сигналы передаются в некоторой полосе частот, что позволяет избежать проблем связи, присущих одночастотной передаче. Доступные частоты разделены на каналы, или интервалы. Адаптеры в течение predetermined промежутка времени настроены на установленный интервал, после чего переключаются на другой интервал
- ▶ Скорость передачи в 250 Кбит/с (килобит в секунду) относит данный способ к разряду самых медленных. Но есть сети, построенные на его основе, которые передают данные со скоростью до 2 Мбит/с на расстояние до 3,2 км — на открытом пространстве и до 120 м — внутри здания

Лазер

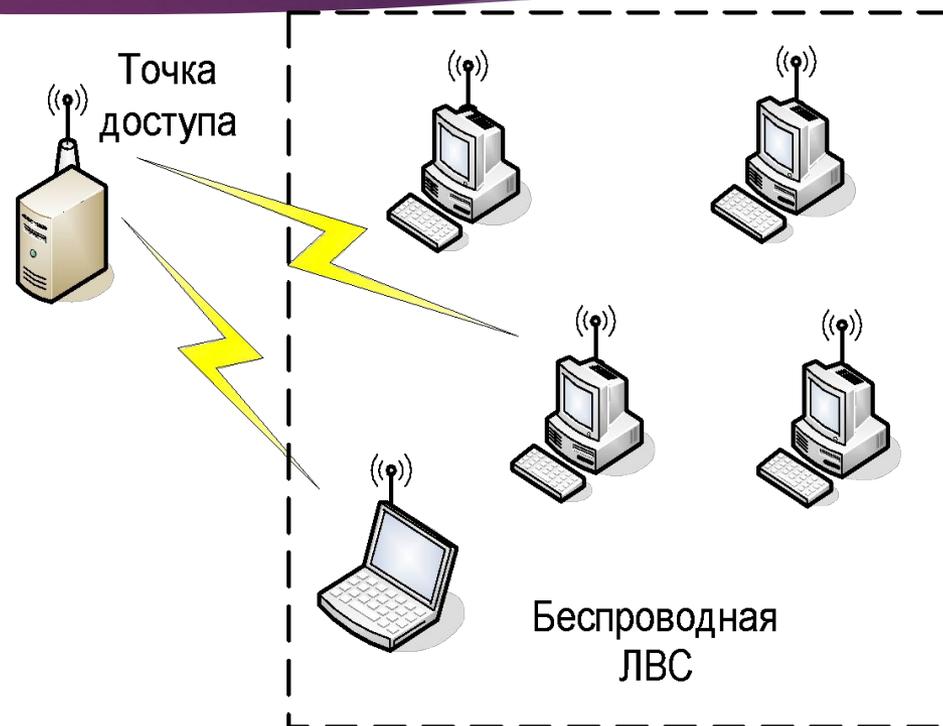
Лазерная технология похожа на инфракрасную тем, что требует прямой видимости между передатчиком и приемником. Если по каким-либо причинам луч будет прерван это прервет и обмен данными.

Типы беспроводных сетей

- ▶ локальные вычислительные сети
- ▶ расширенные локальные вычислительные сети
- ▶ мобильные сети (переносные компьютеры)

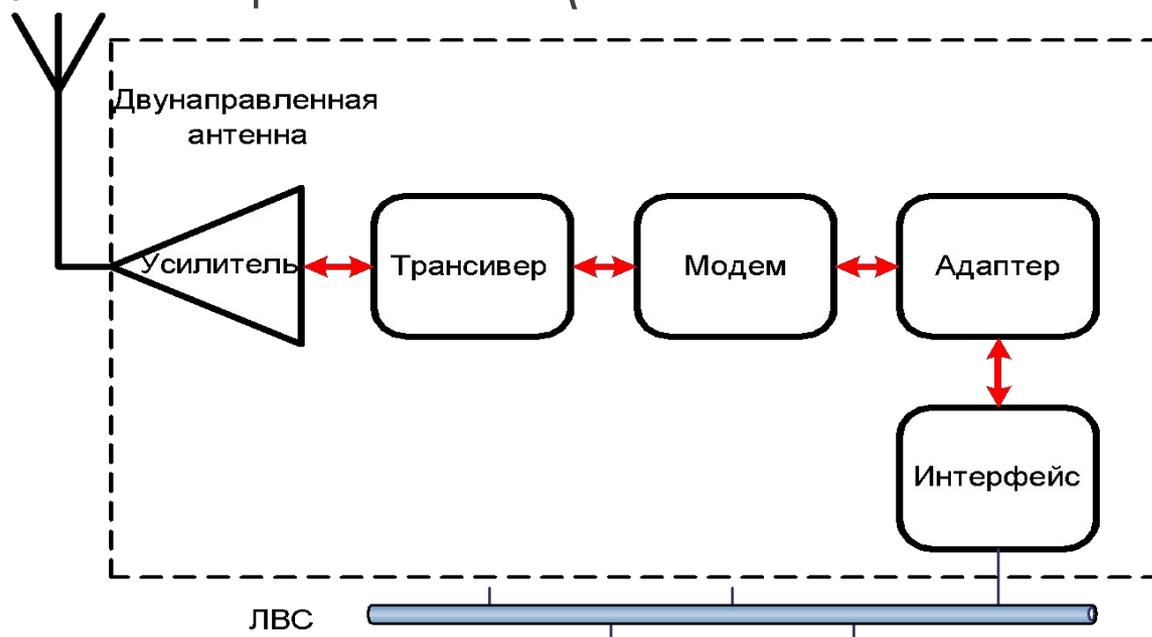
Локальная вычислительная сеть

Типичная беспроводная сеть выглядит и функционирует практически так же, как и обычная, за исключением среды передачи. Беспроводной сетевой адаптер с трансивером установлен в каждом компьютере, и пользователи работают так, будто их компьютеры соединены кабелем.



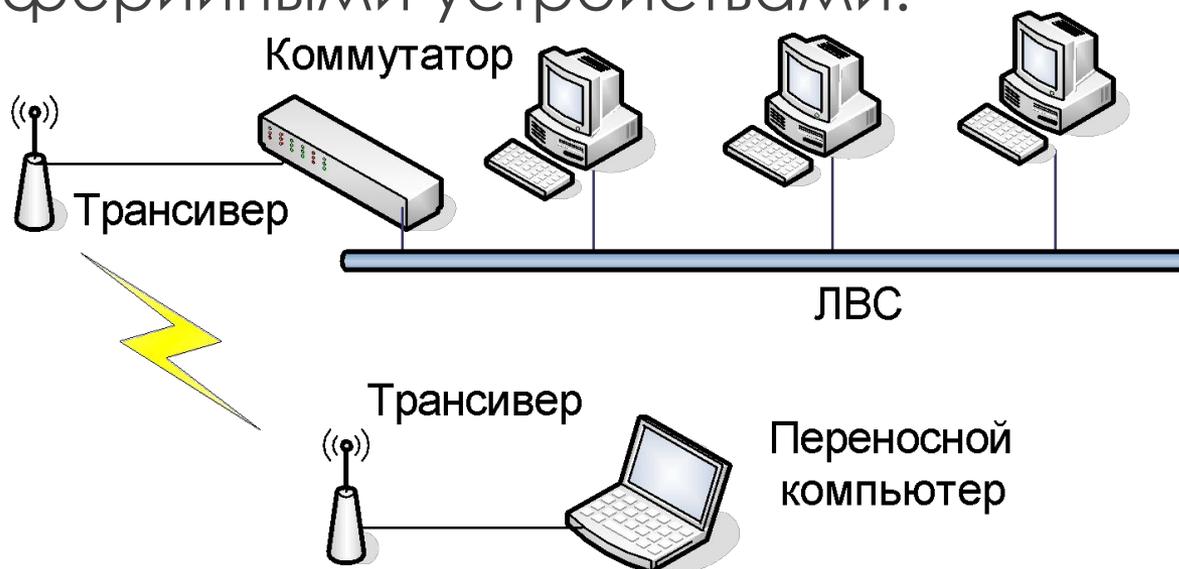
Трансивер

- ▶ Трансивер - это устройство для подключения компьютера к сети, т.е. устройство, осуществляющее прием и передачу сигналов. Термин образован от двух английских слов передатчик-приемник (TRANSmitter-reCEIVER).



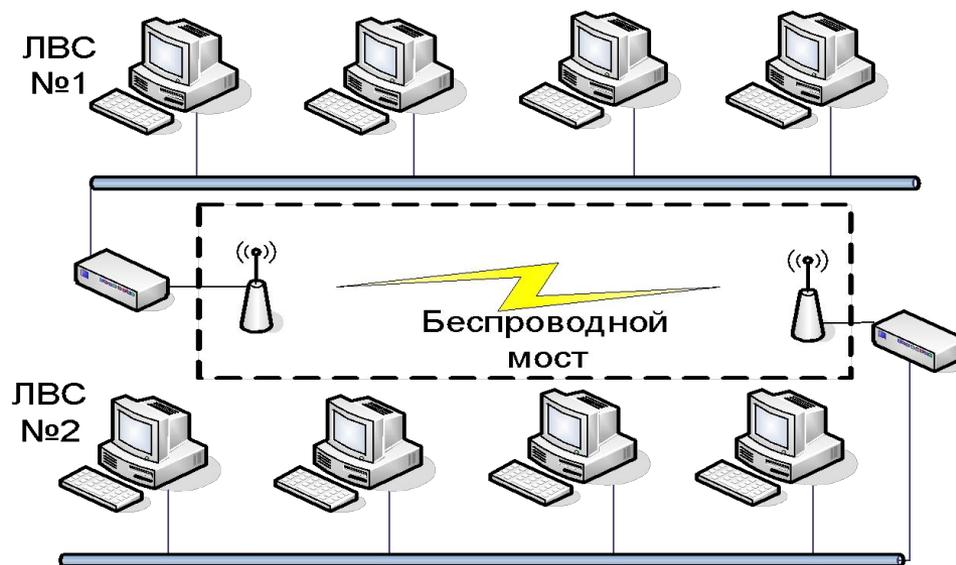
Передача “точка-точка”

- ▶ Данный способ передачи несколько выходит за рамки существующего определения сети. Технология передачи “точка-точка” предусматривает обмен данными только между компьютерами, в отличие от взаимодействия между несколькими компьютерами и периферийными устройствами.



Расширенные локальные сети

- ▶ Некоторые типы беспроводных компонентов способны функционировать в расширенных локальных вычислительных сетях так же, как их аналоги — в кабельных сетях. Беспроводной мост, например, соединяет сети, находящиеся друг от друга на расстоянии до трех миль.



Мобильные сети

В беспроводных мобильных сетях в качестве среды передачи выступают телефонные системы и общественные службы. При этом используются:

- ▶ пакетное радио-соединение
- ▶ сотовые сети
- ▶ микроволновые системы

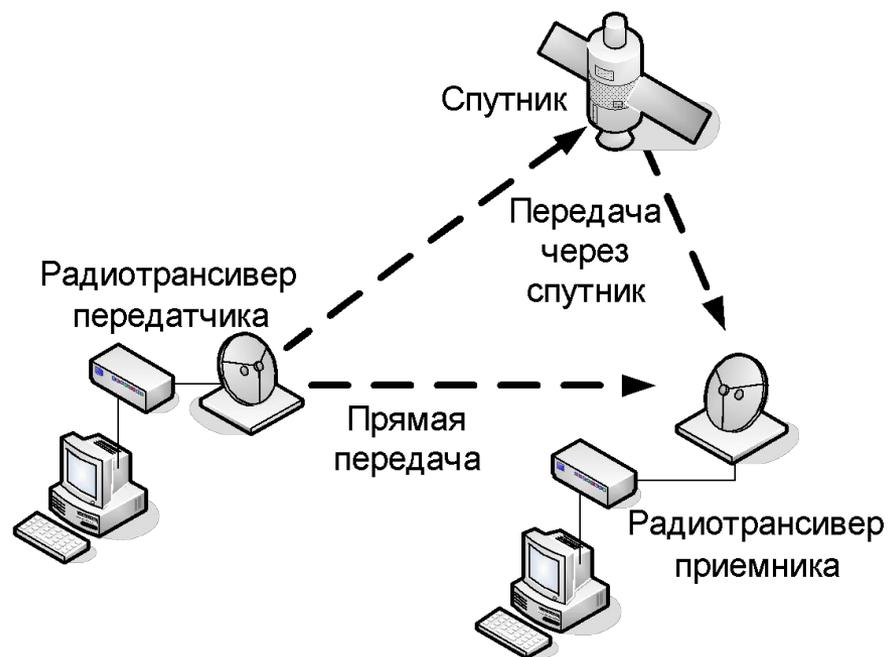
Сотовые сети связи

- ▶ **1G**: аналоговые сети. Идея: покрытие пространства «сотами» (зонами действия одной базовой станции) и организация кластеров сот. Поддерживали только телефонию. Стандарты: NMT, AMPS.
- ▶ **2G**: цифровые сети с коммутацией каналов. Используется метод доступа с временным разделением каналов. В основе также лежит сотовая структура. Поддерживают телефонию и передачу данных. Для организации более быстрого доступа может использоваться GPRS (2G+). Стандарты: GSM, D-AMPS, PDC.
- ▶ **3G**: цифровые сети с коммутацией каналов/пакетов. Используется широкополосный метод доступа с кодовым разделением каналов, поддерживают передачу мультисервисного трафика. Стандарты: CDMA, WCDMA, cdma2000, i-mode, LTE (3G+).
- ▶ **4G**: цифровые сети с коммутацией пакетов.
- ▶ **5G**.
- ▶ **6G**.

Микроволновые системы

Микроволновая система состоит из следующих компонентов:

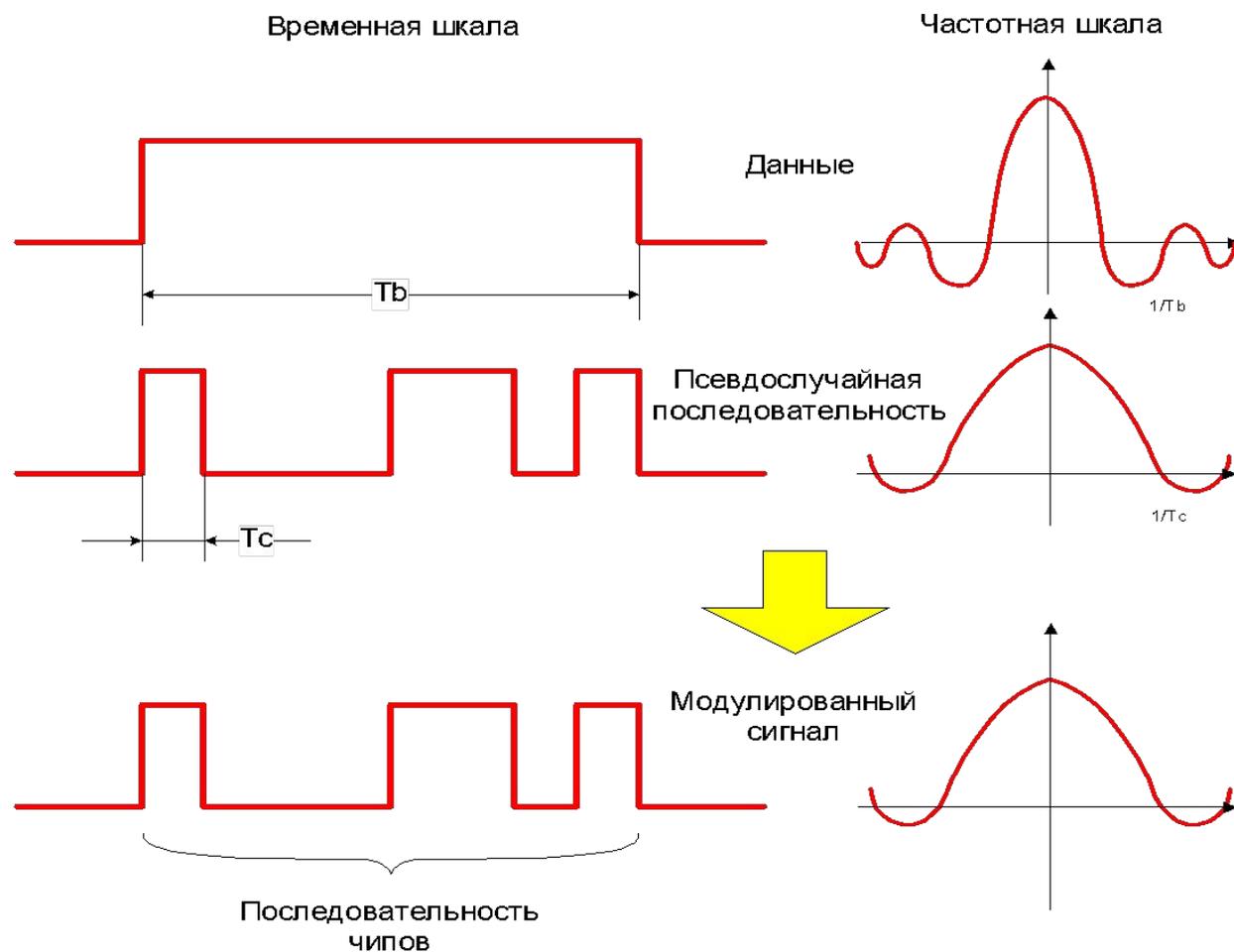
- ▶ двух радио-трансиверов - один для генерации сигналов (передающая станция), а другой — для приема (приемная станция);
- ▶ двух направленных антенн - они нацелены друг на друга так, чтобы осуществить прием сигналов, передаваемых трансиверами.



Семейство стандартов IEEE 802.11

Наименование технологии	Разновидность технологии	Скорость передачи данных, Мбит/с	Наибольшее расстояние между компьютером и концентратором (точкой доступа)	Тип кабеля/ частота радиоволн
WLAN (IEEE 802.11)	802.11 (1997)	1 или 2 Мбит/с	300 м	2.4 ГГц
	802.11a	6,12 и 24 Мбит/с и 5 необязательных - 9, 18, 36, 48 и 54 Мбит/с	100 м (5 ГГц) 300 м (2.4 ГГц)	2,4 ГГц или 5 ГГц
	802.11b (Wi-Fi) (1999)	до 11 Мбит/с (автоматич. уменьшение скорости при ухудшении связи)	100 м	2.4 ГГц
	802.11g	до 54 Мбит/с	100 м	2,4 ГГц
	802.11ad	до 7 Гбит/с	100 м	60 ГГц
802.15 (Bluetooth)	802.15.1	До 721 Мбит/с	До 10 м	2.4 ГГц
	(wireless personal area network - WPAN) (2003)	До 55 Мбит/с	До 100 м	2.4 ГГц, до 254 рабочих станций
802.16 (WiMAX)		До 70 Мбит/с	До 50 км	2-11 ГГц

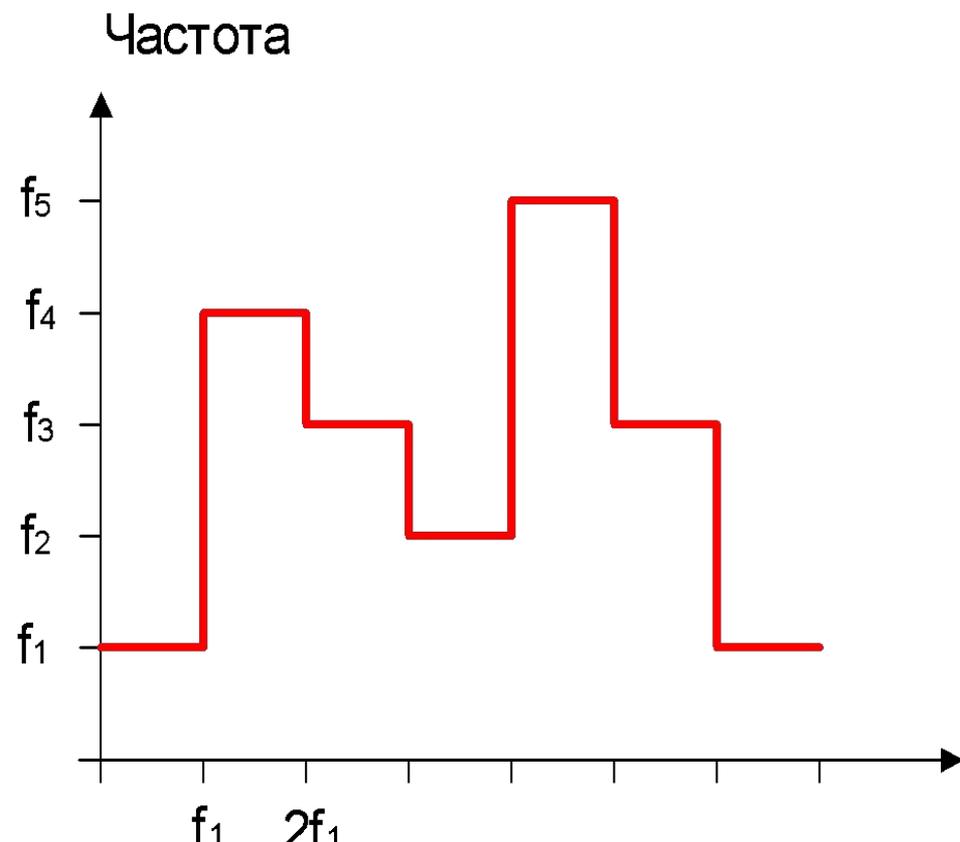
Формирование широкополосного сигнала по методу DSSS



Метод DSSS

При методе **DSSS** каждый информационный символ представляется 11-разрядным кодом Баркера вида 11100010010. Коды Баркера обладают наилучшими среди известных псевдослучайных последовательностей свойствами шумоподобности, что и обусловило их применение в аппаратуре беспроводных сетей. Для передачи единичного и нулевого символов сообщения используются прямая и инверсная последовательности соответственно. Для модуляции несущего колебания в этом случае используются уже не исходные символы сообщения, а прямые или инверсные последовательности Баркера

При методе FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) передача ведется обычными методами, как в традиционных узкополосных системах, но несущая частота сигнала периодически изменяется, что позволяет легко исправить ошибочно принятые на пораженной помехами частоте блоки, путем их повторной передачи на другой частотной позиции. Порядок следования частот должен быть одинаковым на передающей и приемной стороне или у всех устройств сети при сетевом варианте использования. Это достигается одинаковой настройкой аппаратуры и передачей специальных синхросигналов, определяющих моменты начала очередного цикла смены частот.

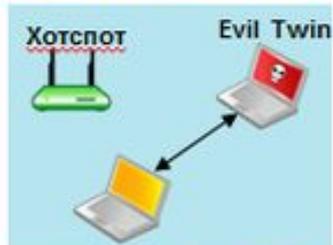


Безопасность сети

Угрозу сетевой безопасности могут представлять природные явления и технические устройства, однако только люди внедряются в сеть для намеренного получения или уничтожения информации и именно они представляют наибольшую угрозу

- ▶ Нарушение физической целостности сети
- ▶ Прослушивание трафика сети
- ▶ Несанкционированное вторжение в сеть

2 Фишинг на хотспотах



Мобильный пользователь
INTERNET



2 Сети Ad-Hoc

2 Случайное или умышленное переключение
Обход механизмов безопасности сети

