

Основные характеристики стандарта ZigBee

Физический уровень предполагает:

● **Три частотных диапазона:**

- 2,4 ГГц (16 каналов) – общий для всего мира.
- 915 МГц (10 каналов) – для США
- 868 МГц (1 канал) – для Европы

● **Скорость передачи:**

- Максимальная 256 кбит/с.
- Минимальная 20 кбит/с.

Скорость передачи зависит от числа используемых каналов.

● **Модуляция сигнала определяется сдвигом фазы:**

- Для двух нижних диапазонов – бинарный.
- Для 2,4ГГц – квадратурный.

● **Доступ к каналу** – по контролю несущей, т.е сначала слушаем и если эфир свободен, начинаем передачу (CSMA).

● **Выходная мощность:** 1мВт.

● **Чувствительность:**

- Для двух нижних диапазонов: -92dBm
- Для 2,4ГГц : -85 dBm

Логический уровень представляет программный стек, реализующий:

- Логику сети, позволяя, тем самым, создавать сети различной топологии.
- Маршрутизацию данных
- Адресацию
- Формирование пакетов
- Обеспечение безопасности
- Сканирование сети
- Идентификацию устройств
- Объединение устройств в сеть

Архитектура стека ZigBee



Три класса устройств

- Устройства- координаторы (Coordinators – FDD с дополнительными системными ресурсами в зависимости от сложности сети);

Основные задачи координатора:

- установка параметров и создание сети
- выбор основного радиочастотного канала
- задание уникального сетевого идентификатора.

- Оконечные устройства (RFD-Reduced Function Device – устройство с ограниченным набором функций).

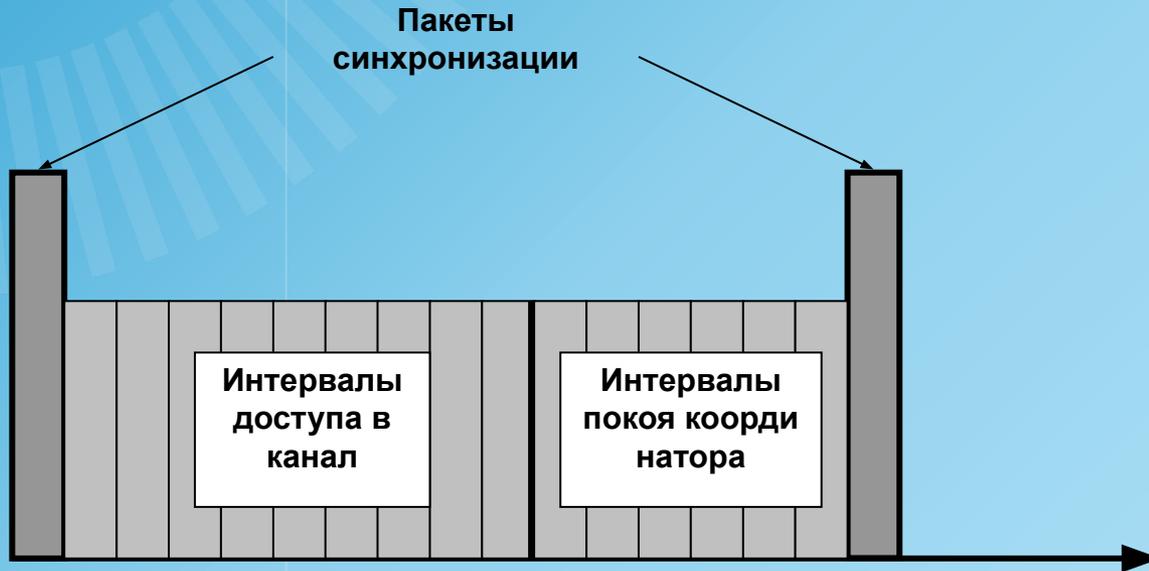
Оконечные устройства или устройства с ограниченным набором функций не участвуют в маршрутизации, не могут выполнять функции координатора, обращаются только к координатору сети, поддерживают соединения типа «звезда» и «точка-точка», играют роль конечных сетевых узлов.

- Устройства –маршрутизаторы (FFD- Ful Function Device – устройства с полным набором функций);

Маршрутизаторы используются для расширения радиуса сети, поскольку способны выполнять функции ретрансляторов между устройствами, расположенными далеко друг от друга. Устройства поддерживают любую сетевую топологию, могут выполнять функции координатора и обращаться к любым узлам сети

Механизмы доступа в сеть.

Временное разделение ZigBee базируется на использовании режима синхронизации, при котором подчиненные сетевые устройства, большую часть времени находящиеся в «спящем» состоянии, периодически «просыпаются» для приема сигнала синхронизации от сетевого координатора, что позволяет устройствам внутри локальной сетевой ячейки знать, в какой момент времени осуществлять передачу данных.



!! Недостаток — состояние ожидания сигнала синхронизации приводит к незначительному увеличению энергопотребления из-за наличия небольших временных расхождений, что вынуждает устройства «просыпаться» немного раньше, чтобы не пропустить сигнал

Протокол посылок для двух стратегий доступа в сеть.

Направление передачи данных	Синхронизированный доступ	Простой множественный доступ
К координатору	<ul style="list-style-type: none">-устройство ожидает сигнальный пакет.-устройство синхронизируется с сетью-устройство передает пакет данных в определенный временной интервал согласно протоколу CSMA-CA.-координатор передает подтверждение приема данных.	<ul style="list-style-type: none">-устройство передает пакет по мере поступления данных.-координатор передает подтверждение приема данных
От координатора	<ul style="list-style-type: none">-Во время сигнального пакета координатор сообщает о наличии новых данных.-Устройство ждет сигнальный пакет. Если есть новые данные, устройство запрашивает данные в определенный временной интервал согласно протоколу CSMA-CA.-Координатор передает подтверждение получения запроса от устройства.-Координатор пересылает данные в определенный момент времени согласно протоколу CSMA-CA.	<ul style="list-style-type: none">-Координатор хранит данные, пока не поступит от них запрос от устройства.-устройство посылает запрос к координатору согласно протоколу CSMA-CA/-Координатор передает подтверждение получения запроса от устройства.-координатор посылает данные согласно протоколу CSMA-CA.