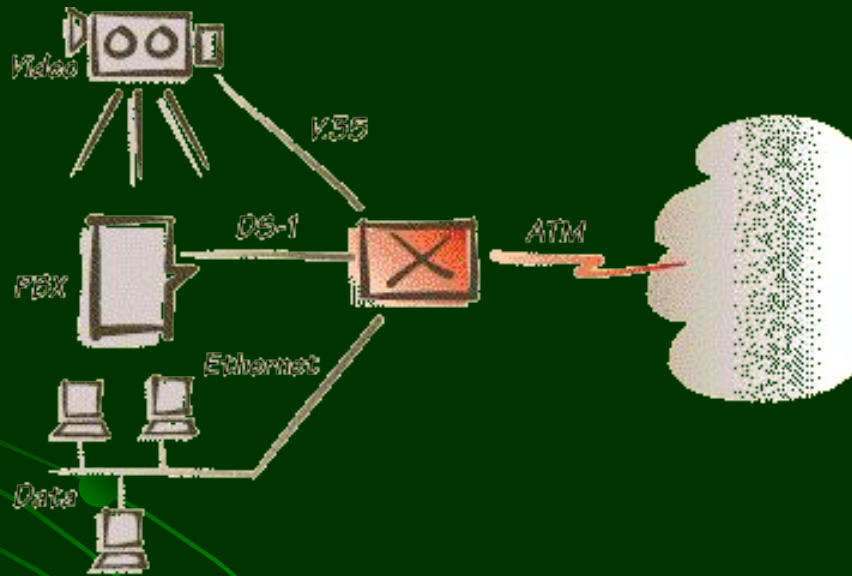


Лекция №6

Технология ATM, Fire Wire.
Беспроводные технологии.

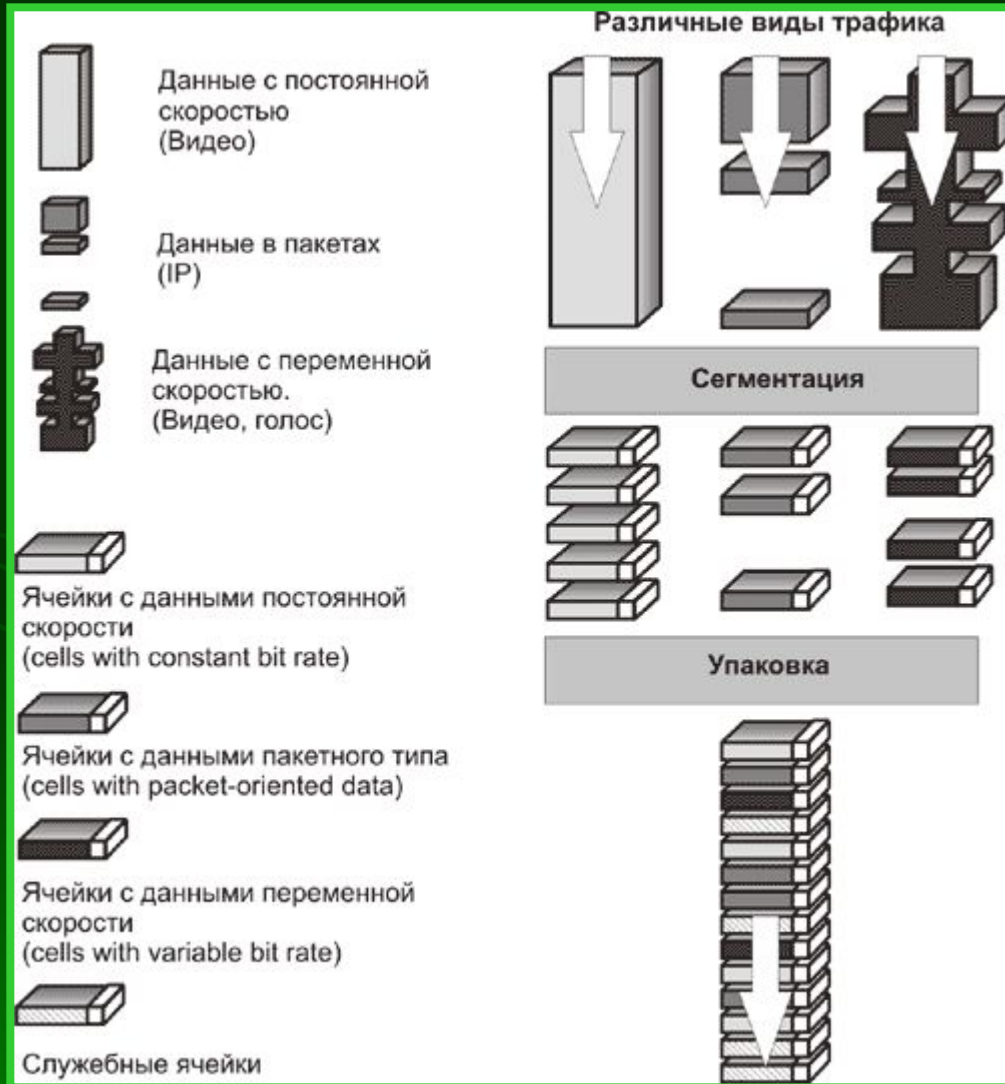
A decorative graphic in the bottom-left corner consisting of three curved lines of increasing length, each ending in a small dot.

Технология АТМ



- АТМ разрабатывалась для унифицированной передачи **любой информации** – видео, звука и информационных данных.

Преобразование трафика АТМ

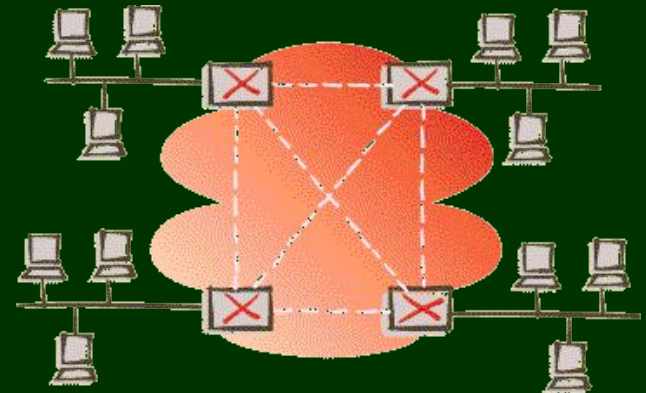


Скорость передачи

- 25 Мбит/с (витая пара класса 3 и выше)
- 155 Мбит/с (витая пара класса 5, оптоволокно),
- 622 Мбит/с (оптоволокно).
- до 2,4 Гбит/с.

Технология АТМ

- Трафик преобразуется в 48-байтовые **ячейки**, к которым добавляются 5-байтовые заголовки. Размер ячеек фиксированный.
- Ячейки не содержат адресной информации: 20-байтовыми адресами приемник и передатчик обмениваются только в момент установления соединения.
- Контрольная сумма поля данных не используется.
- АТМ – технология с установлением соединения.
- Несколько виртуальных каналов АТМ могут одновременно сосуществовать в одном физическом канале.



QoS (Quality of Service), предоставляемые ATM

- CBR (Constant Bit Rate) – выделение канала с фиксированной пропускной способностью и другими параметрами, заказанными пользователем; для передачи голоса.
- RT-VBR (Real Time Variable Bit Rate) – выделение канала с пропускной способностью в пределах коридора, запрошенными пользователем; предназначается для для передачи видео и голоса в реальном режиме времени.
- NRT-VBR (Non Real Time Variable Bit Rate) - ослабленные требования к задержке передачи; для передачи видео и голоса, вне режима реального времени.
- ABR (Available Bit Rate) – предоставление пользователю оставшейся невостребованной части физического канала.
- UBR (Unspecified Bit Rate) – не предусматривает гарантированного предоставления пользователю какой-либо полосы пропускания.
- UBR+ – модифицированный UBR, дополненный функцией Intelligent Packet Discard (при потере ячейки не передавать оставашиеся ячейки из этого же пакета)

Передача данных через коммутаторы

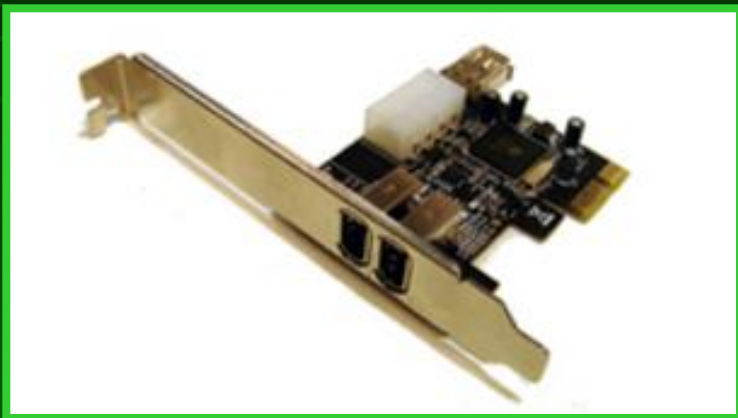


- Основными устройствами сети АТМ являются АТМ-коммутаторы.

- Проблемы при совмещении АТМ со стандартными технологиями решаются за счет преобразования протоколов специальными компонентами, встраиваемые в обычные коммутаторы локальных сетей .

FireWire

- FireWire не является сетевым протоколом, но применяется для объединения устройств в сеть
- FireWire – универсальный внешний интерфейс, пригодный как для работы с мультимедиа, так и для работы с накопителями данных, не говоря уже о более простых вещах - вроде принтеров, сканеров, и тому подобного



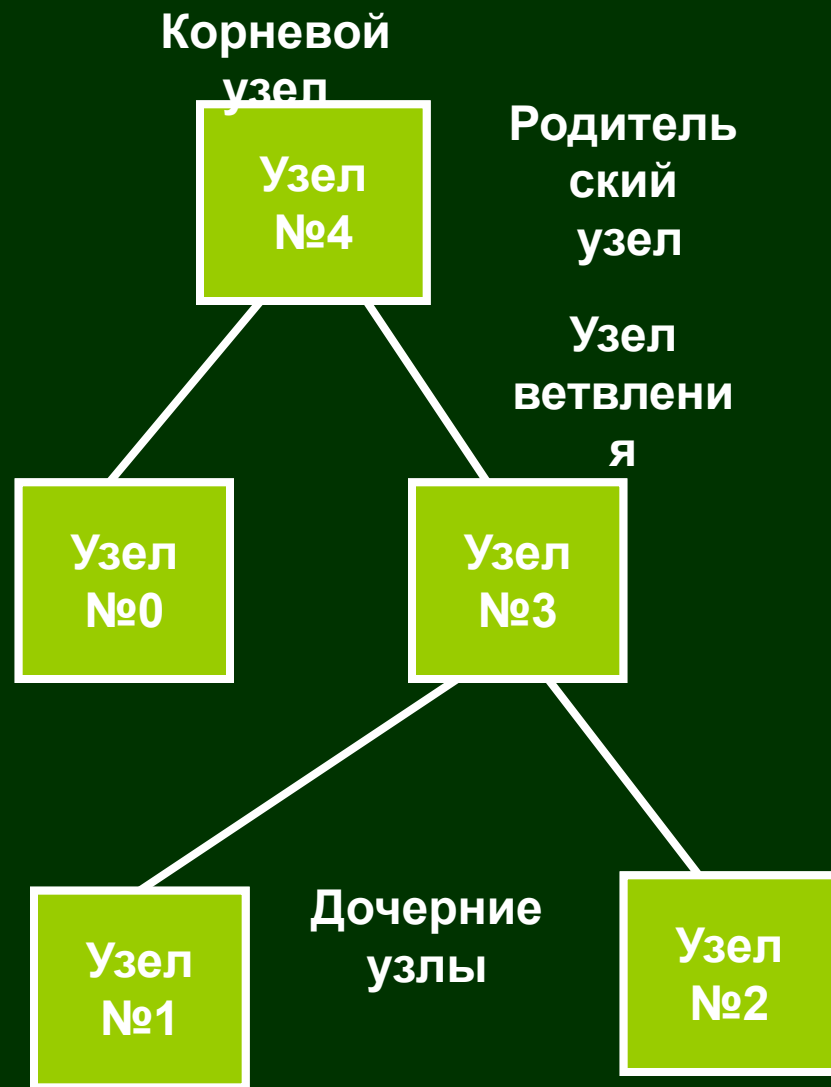
Адаптер FireWire (IEEE1394a)
ST-Lab F-260 - 3 порта; чипсет - VIA
6307; Разъёмы: внешн. 2, внутр. 1;
PCI-E; форм-фактор: стандартный;
RTL (FireWire кабель в комплекте)
(F-260)(21301)

Характеристика FireWire

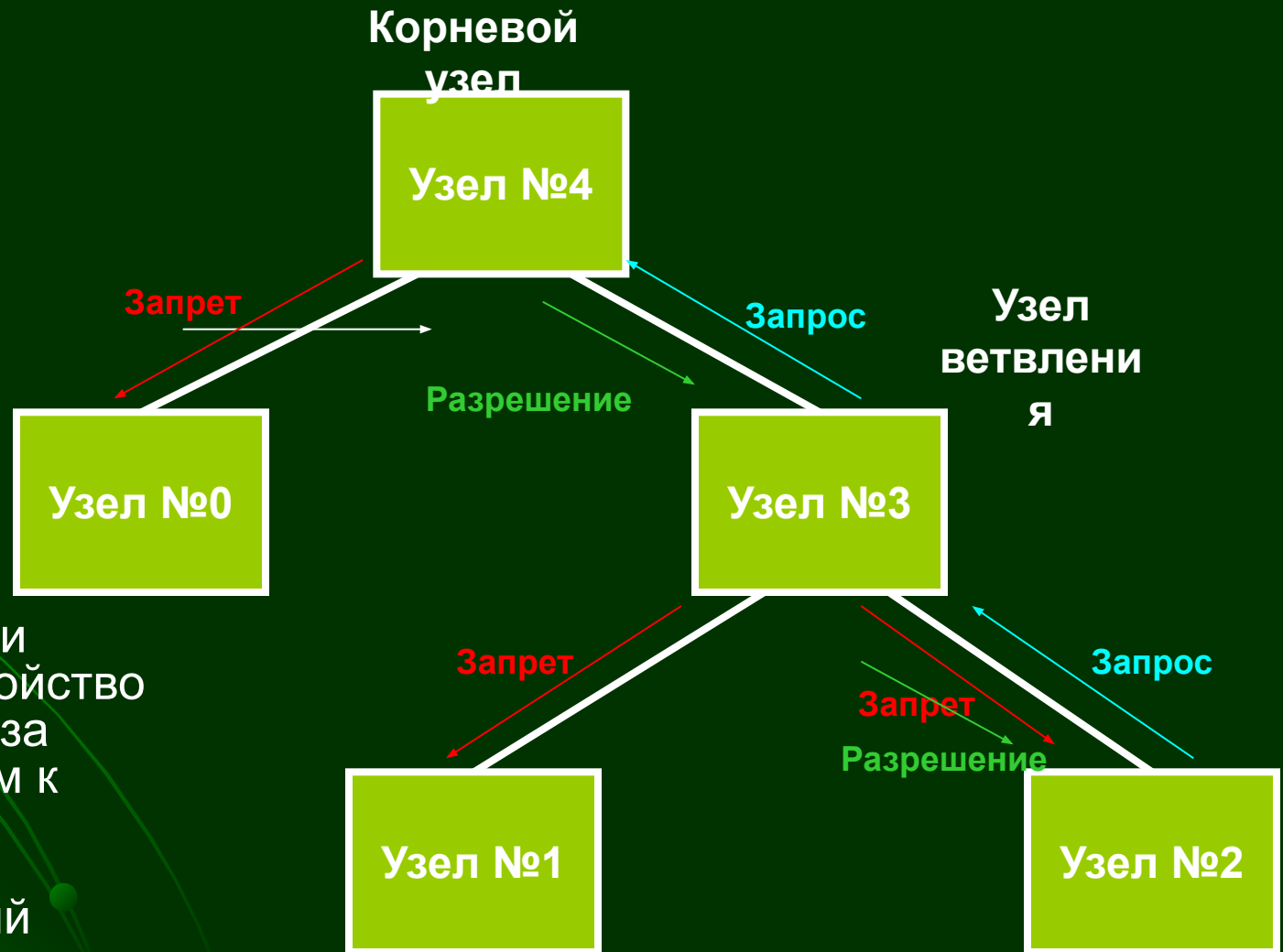
- Скорость передачи данных до 400 Мбит/с с развитием шины в перспективе до скоростей в 800 Мбит/с и более.
- До 64К узлов на шине.
- «Горячее» подключение/отключение устройств без потери данных.
- Питание внешних устройств через IEEE 1394 кабель.
- Произвольная топология шины.
- Автоматическое конфигурирование (аналогично Plug&Play для Windows).
- Не нужно управление узлы равноправны и обращаются друг к другу напрямую.
- Работа в синхронном режиме и асинхронном.
- Допускается одновременная передача информации на разных скоростях от разных устройств
- Сеть FireWire можно объединить с обычной локальной сетью (через компьютер, то используя его в качестве роутера)

Передача данных FireWire

- При отсоединении или подключении к шине нового оборудования происходит полный сброс шины
- По завершении сброса начинается построение нового логического дерева: каждое устройство определяет, что к нему подсоединено; выстраивается обновленная иерархия шины
- Все устройства делятся по отношению к друг другу на родительские и дочерние; одно из них выбирается основным («корневым»).
- Корневое устройство до следующего сброса шины играет роль арбитра.
- Процесс выстраивания дерева занимает десятки доли секунды.



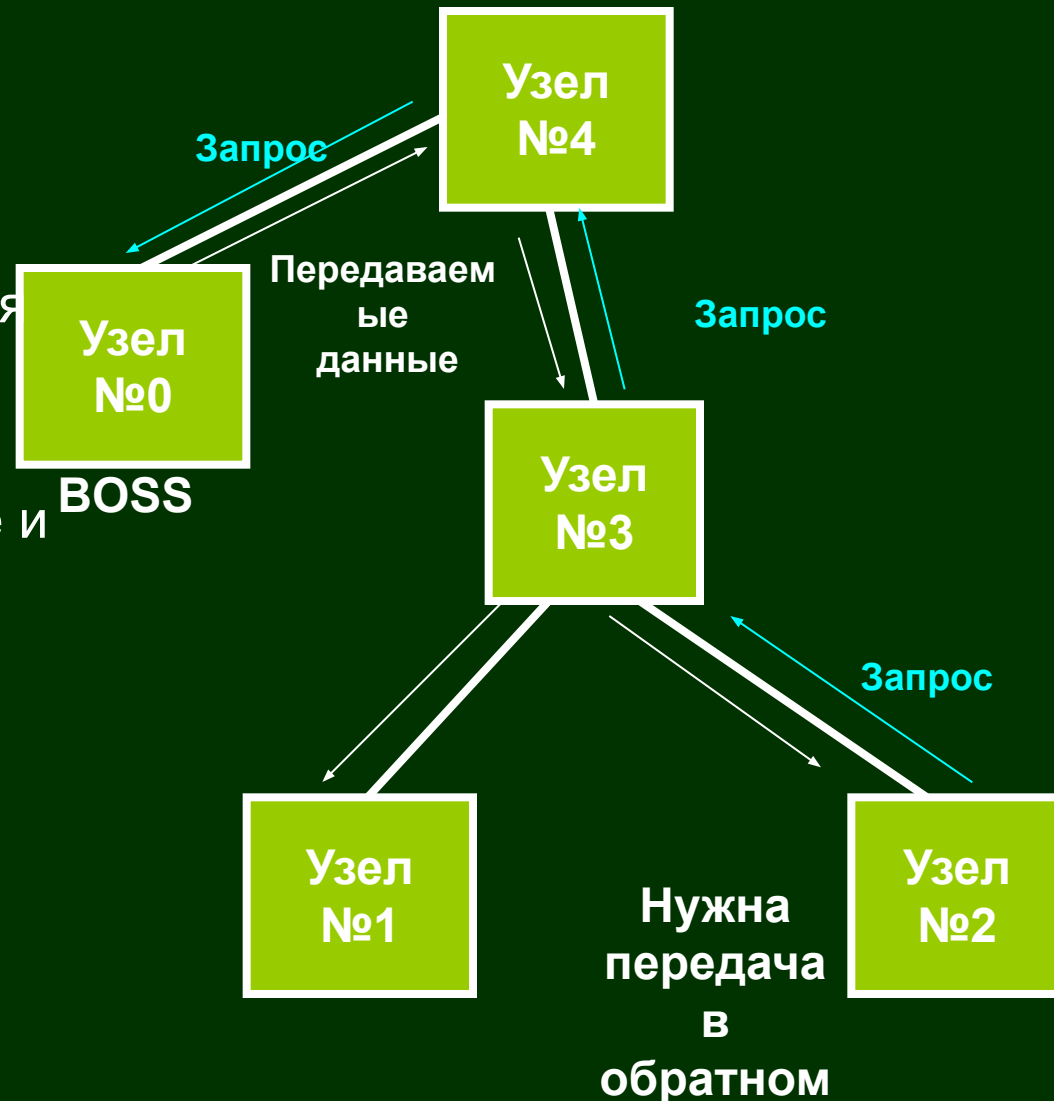
Управление передачей FireWire 1394a



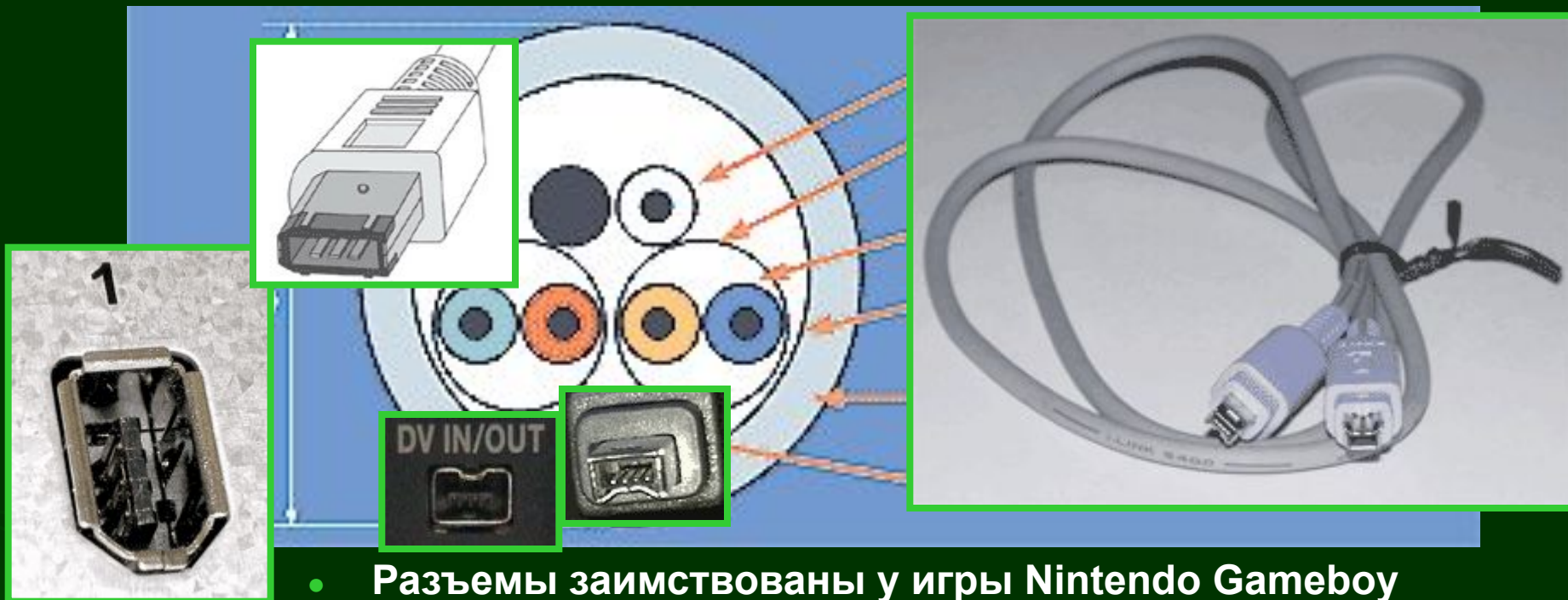
- Для передачи данных устройство обращается за разрешением к корневому устройству (специальный запрос).

Управление передачей FireWire 1394b

- Метод арбитража Bus Owner/Supervisor/Selector (BOSS); шина данных должна быть двунаправленной
- устройство, которому требуется переслать данные, постоянно шлёт запросы.
- Когда предыдущий BOSS заканчивает передачу, ждущее и шлющее запросы устройство оказывается последним, пославшим запрос, и получает права BOSS.
- Пока устройство передаёт данные - оно контролирует шину; устройство остаётся BOSS до тех пор, пока кто-то ещё не пошлёт запрос на передачу.



Кабели FireWire



четыре проводника
на одном конце 6-
контактный разъем,
на другом — 4-контактный
Для подсоединения
видеокамеры к компьютеру



На обоих концах 6-контактные разъемы;
используется для совместной работы с
компьютерами, приводами CD-ROM,
внешними жесткими дисками и
цифровыми звуковыми пультами

Оборудование FireWire



ВХОДОВ



Пр
вк
ре
ра
ма

а;
л

ОВ
е
о

Сравнительные характеристики шин USB и FireWire

	USB 1.X	USB 2.0 (Hi-Speed USB)	IEEE 1394/a (FireWire или <u>i.LINK</u>)	IEEE 1394b (FireWire 800)
Поддерживаемые скорости передачи данных	1,5 Мбит/с, 12 Мбит/с	1,5 Мбит/с, 12 Мбит/с, 480 Мбит/с	100 Мбит/с, 200 Мбит/с, 400 Мбит/с	100 Мбит/с, 200 Мбит/с, 400 Мбит/с, 800 Мбит/с (в будущем 1,6 Гбит/с и 3,2 Гбит/с)
Топология сети	Ведущий/ведомые (<u>host/client</u>)		Равноправные узлы (<u>peer-to-peer</u>)	
Устройств в одной сети	До 127 в гирляндной цепи		До 63 в произвольных ветвлениях (не больше 16 сетевых сегментов)	
Замкнутые петли	Невозможны		Запрещены	Разрешены
<u>Коннектор</u>	4-pin (A, B)		6-pin (4-pin без питания)	9-pin
Питание от шины	5 В, 500 мА (2,5 Вт)		До 30 В, 1,5 А (45 Вт)	
Максимальная длина кабеля	5 м		4,5 м	4,5* м
Обратная совместимость	—	USB 1.X	—	IEEE 1394/a через переходник

Новый FireWire: скорость вырастет в 4 раза

- Ассоциация IEEE 1394 анонсировала новый стандарт S3200. Обнародование спецификации намечено на февраль 2008 г.
- S3200 рассчитан на скорость 3,2 Гбит/с
- S3200 не является синонимом 1394с, выступая как отдельный стандарт
- Длина кабеля может достигать примерно 100 м
- Специалисты отмечают, что основным конкурентом S3200 станет USB 3.0, на стороне которого более высокая пропускная способность, ~ 5 Гбит/с .
- S3200, в отличие от USB, меньше нагружает процессор, используя одноранговое соединение (P2P)



Новый Firewire будет использовать те же коннекторы и протоколы

Основные стандарты беспроводной связи :

- IEEE 802.11 (1997 год) - предназначена для связи между собой различных устройств, подобно LAN на основе витой пары или оптоволокна, и при этом характеризуется высокой скоростью передачи данных на относительно небольшие расстояния (Wi-Fi); 802.11a, 802.11b, 802.11g i/e/.../w
- IEEE 802.15 - WPAN (Wireless Personal Area Network) - беспроводная сеть, предназначенная для организации беспроводной связи между различного типа устройствами на ограниченной площади; например, в рамках квартиры, офисного рабочего места (Bluetooth - IEEE 802.15.1, ZigBee)
- IEEE 802.16 (2003, январь) - беспроводные сети масштаба города, технология «последней мили»; (Технология WiMAX)

Стандарты беспроводной связи: IEEE 802.11

- IEEE 802.11 принят в 1997 году.
- Исходный стандарт 802.11 определяет три метода передачи на физическом уровне:
 - Передача в диапазоне инфракрасных волн.
 - Технология расширения спектра путем скачкообразной перестройки частоты (FHSS) в диапазоне 2,4 ГГц.
 - Технология широкополосной модуляции с расширением спектра методом прямой последовательности (DSSS) в диапазоне 2,4 ГГц.

Передача в диапазоне инфракрасных волн



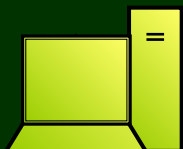
- На небольших расстояниях
- Излучение не проходит через преграду («-»); излучение в одной комнате не интерферирует с излучением в другой («+»)
- На частоту не надо получать разрешения.
- Стандарт IrDA (Infrared Data Association): ИК-излучения с длиной волны 880nm. Порт IrDA позволяет устанавливать связь на коротком расстоянии до 1 метра в режиме **точка-точка**. не требуют большой мощности и экономичны



Передача данных в инфракрасном диапазоне

основное устройство
(запрашивающее)

вторичное устройство
(отвечающее)



автоматическое обнаружение
или запрос пользователя

*запрос на соединение (9600 бит/с): адрес,
скорость передачи и пр.*

сведения о своем адресе и возможностях

принимает на себя вторичную
роль

смена параметров связи и скорости передачи

подтверждение подключения

передача данных под управлением основного устройства

Infrared Data Association

- на IrDA-разъем материнской платы



- на COM

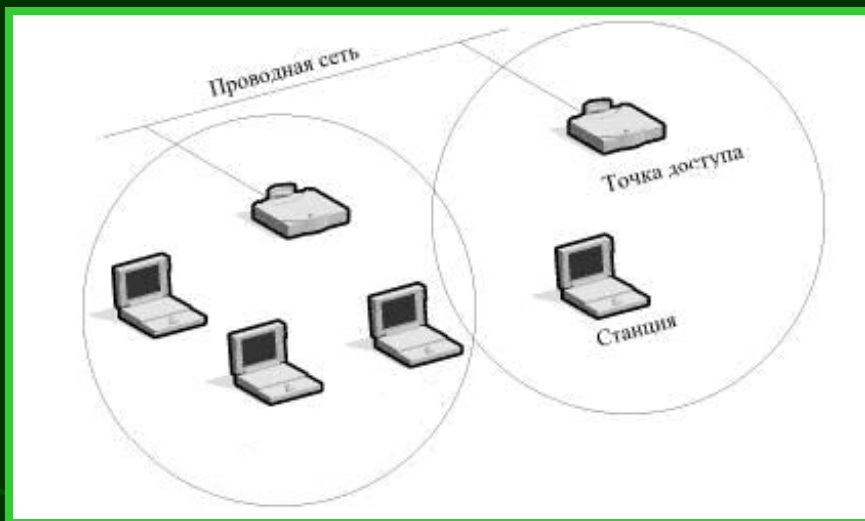


- на USB.



- Реализация ИК-связи Serial IrDA (SIR) поддерживает максимальную скорость передачи данных 115.2 Кбит/с.
- Стандарт ИК-связи Fast IrDA (FIR) поддерживает максимальную скорость передачи данных 4 Мбит/с, которую легко перенастроить на более медленные устройства.
- Стандарт ИК-связи Very Fast IrDA (VFIR), имеет максимальную скорость передачи данных 16 Мбит/с.

Стандарты беспроводной связи: IEEE 802.11



- Методы кодирования сигнала FHSS и DSSS
- Доступ к среде: Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (CSMA/CA)
- Управление питанием: предусмотрен пассивный режим
- Архитектура: сотовая
- Роуминг: предусмотрен
- Обеспечение безопасности: WEP, WPA, WPA2

Варианты IEEE 802.11 :

- **IEEE 802.11b** 2.4ГГц, DSSS, максимальная скорость 11 Мбит/с; пропускная способность (1-6 Мбит/с), WEP, передача на 45м в закрытом помещении (160м, 300м), наиболее дешевые
- **IEEE 802.11a** 5ГГц, OFDM, 54 Мбит/с, дальность передачи 20-30м (до 100м на открытом расстоянии), большая потребляемая мощность, наиболее дорогие
- **IEEE 802.11g** 2,4 ГГц, OFDM, 54 Мбит/с наибольшая дальность (около 45 м в закрытом помещении)

Wi-Fi - технология беспроводной связи

Важно: различать Wi-Fi и 802.11. В настоящее время под Wi-Fi понимается торговая марка, которая показывает, что конкретное устройство отвечает спецификациям 802.11



- Стандарт IEEE 802.11a/b/g;
- Скорость обмена до 54 Mbps;
- Дальность приёма внутри помещения - до 100 м от Точки Доступа (AP).

Оборудование Wi-Fi : сетевые карты



- различаются по платформе, в которой они используются. PCI – настольный компьютер, CARDBUS – ноутбук, Compact Flash – карманный компьютер, USB – универсален

Оборудование Wi-Fi : точки доступа



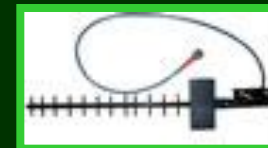
- для использования внутри помещений и для внешнего использования
- оснащены портом для подключения к проводной сети
- выполняют функции маршрутизатора, DHCP, NAT и пр.

Оборудование Wi-Fi : антенны



- круговые (всенаправленные) и направленные
- внутренние (для использования внутри помещений) и внешние (снаружи).

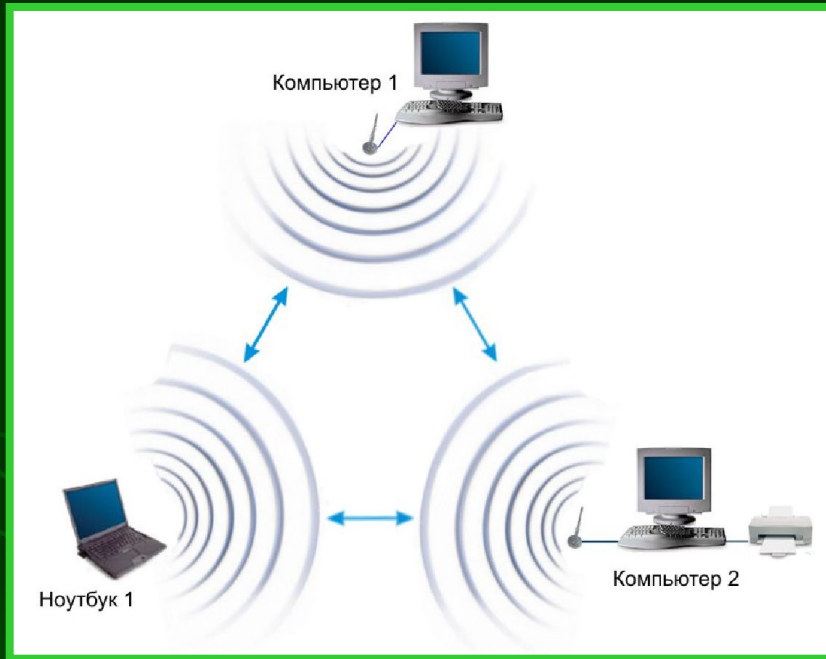
- Базовые, для создания беспроводных мостов и абонентские



Плюсы и минусы Wi-Fi

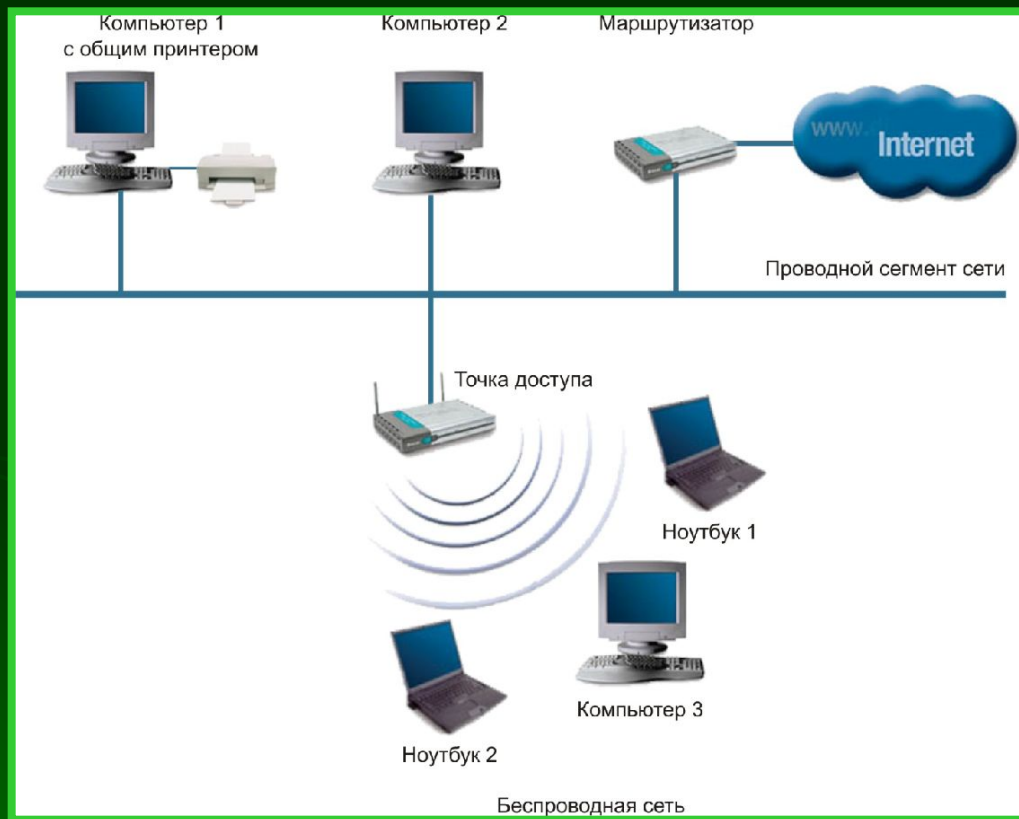
- Основным преимуществом Wi-Fi является
 - предоставление клиентам «мобильности» в рамках роуминга сети
 - доступ в Интернет из своей квартиры
 - не требуется тянуть и укреплять кабели при построении локальной сети Wi-Fi
 - снижают стоимость установки и эксплуатации
 - простота подсоединения новых пользователей,
- Основной минус —
 - уязвимость перед злоумышленниками.

Режимы работы Wi-Fi: режим Ad hoc



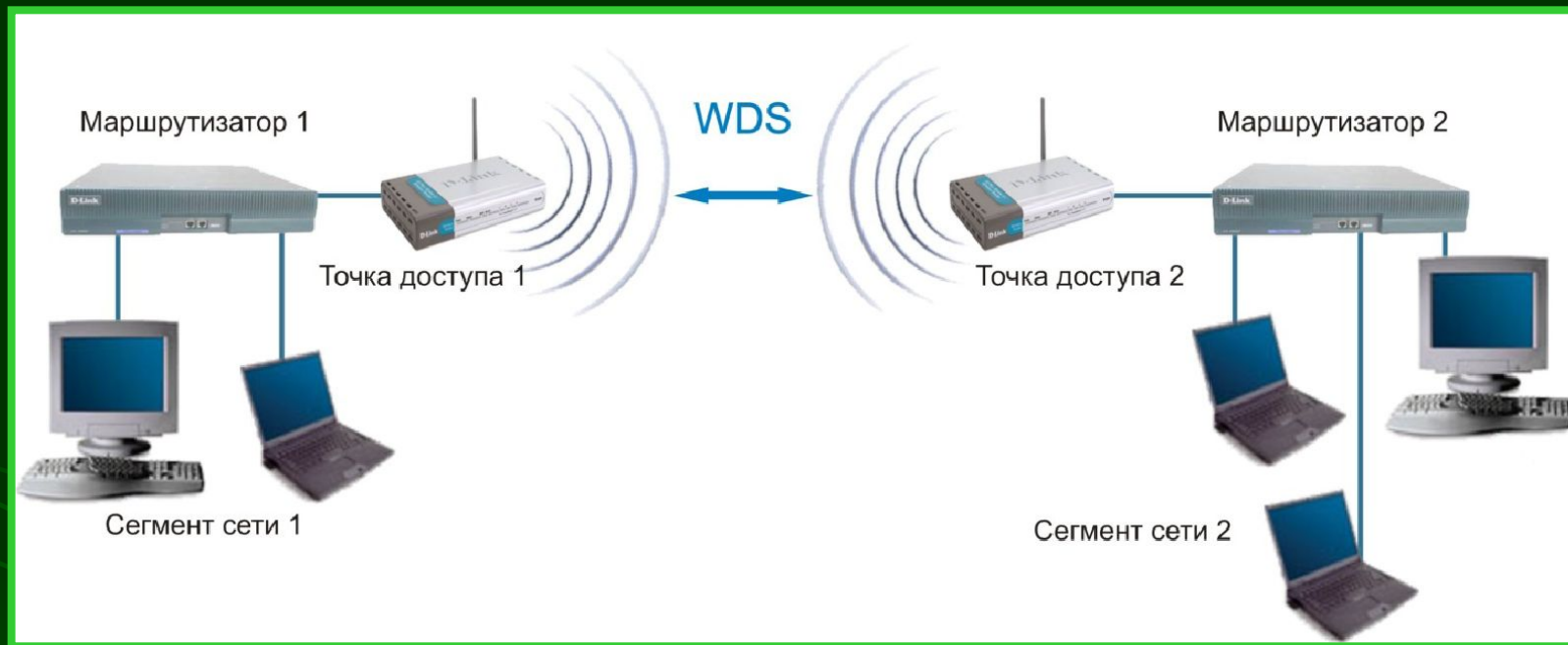
- клиенты устанавливают связь непосредственно друг с другом.
- одноранговое взаимодействие «точка-точка»
- создается только одна зона обслуживания, не имеющая интерфейса для подключения к проводной локальной сети.

Режимы работы Wi-Fi: Инфраструктурный режим



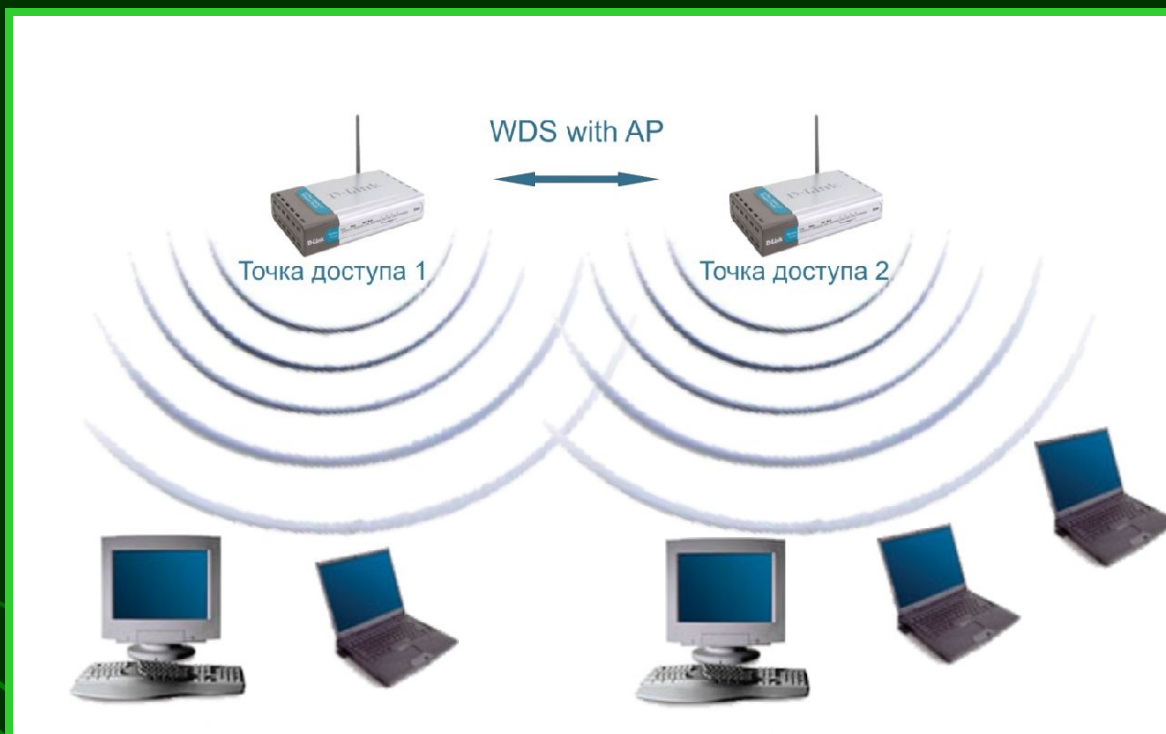
- точка доступа обеспечивает связь клиентских компьютеров (как беспроводной коммутатор).
- Точка доступа имеет порт Ethernet, через который базовая зона обслуживания подключается к проводной или смешанной сети.

Режимы работы Wi-Fi: WDS (Wireless Distribution System)



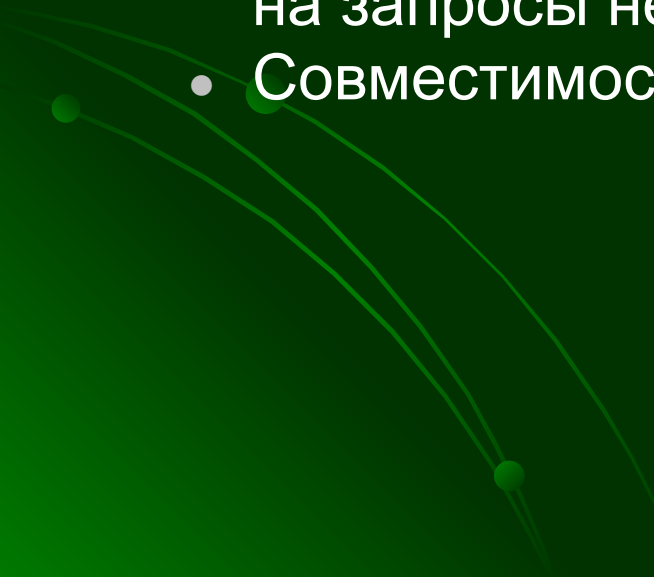
- «распределённая беспроводная система»
- точки доступа соединяются только между собой, образуя мостовое соединение.
- Подключение клиентов осуществляется только по проводной сети через uplink-порты точек

Режимы работы Wi-Fi: *WDS with AP* (WDS with Access Point)



- «распределённая беспроводная система, включая точку доступа»
- организуется не только мостовая связь между точками доступа, но и одновременно подключаются клиентские компьютеры

Развитие Wi-Fi

- Стандарт 802.11n
 - использования несколько антенн для передатчика и приёмника - множественный ввод/вывод MIMO (multiple input multiple output)
 - режима передачи нескольких кадров MAC в одном блоке данных физического уровня. Также появляются и блочные подтверждения (Block ACK) на запросы нескольких кадров (BAR).
 - Совместимость 802.11n с 11a/b/g
- 

Оборудование 802.11n



- Xtreme N беспроводной 2,4 ГГц (проект стандарта 802.11n) адаптер ExpressCard для ноутбука, до 300 Мбит/с

- DWA-547 RangeBooster N 650 беспроводной 2,4 ГГц (проект стандарта 802.11n) PCI-адаптер, до 300 Мбит/с



- D-Link Xtreme N DWA-556 Wireless PCI-Express Adapter 300 Mbps, 2.4 GHz Bandwidth - 802.11b/g/n - Omni Directional - 64/128 Bit WEP

WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access)

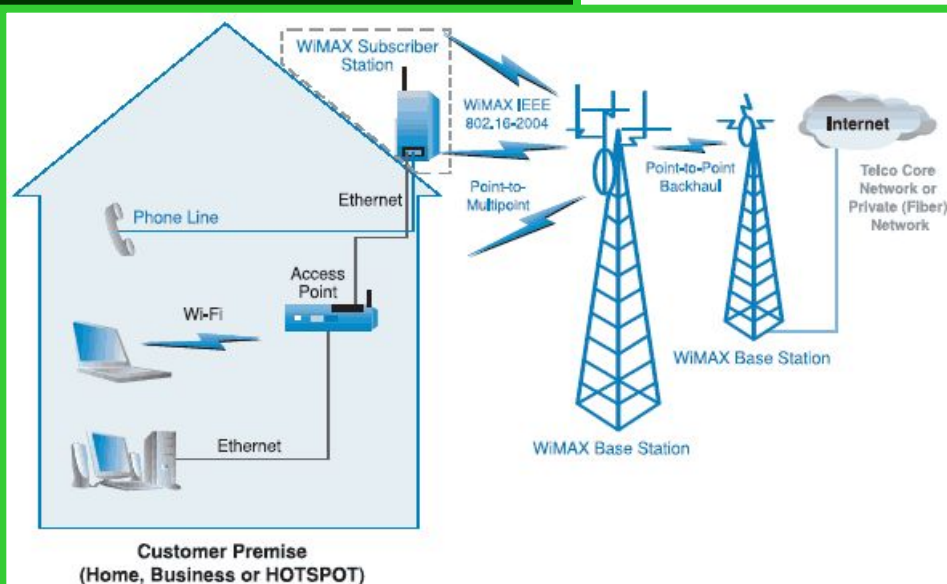
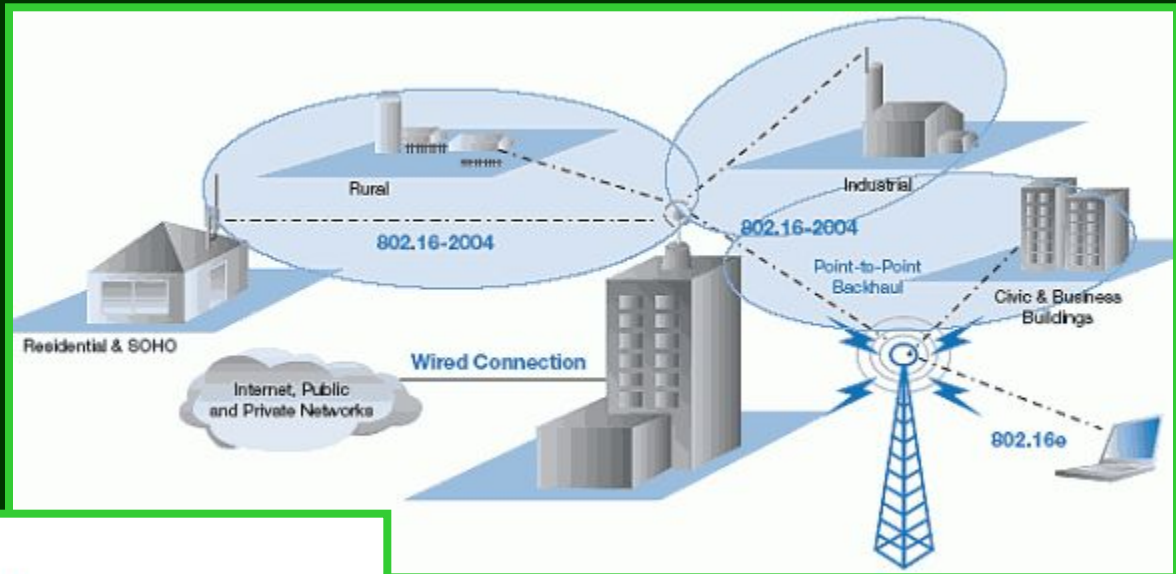


- технология, позволяющая предоставлять широкополосный беспроводный доступ на "последней миле".
- Является альтернативой проводному широкополосному доступу предоставляемым по DSL
- Фиксированный беспроводной доступ в архитектуре «точка—множество точек»
- Скорость до 70 Мбит/с при дальности до 50 км без обязательного условия прямой видимости

Краткие характеристики семейства стандартов 802.16

Название стандарта	802.16	802.16a	802.16e
Дата принятия	декабрь 2001	январь 2003	середина 2004
Частотный диапазон	10-66 ГГц	2-11 ГГц	2-6 ГГц
Быстродействие	32-135 Мбит/с для 28МГц-канала	до 75 Мбит/с для 28МГц-канала	до 15 Мбит/с для 5МГц-канала
Модуляция	QPSK, 16QAM, 64QAM	OFDM 256, QPSK, 16QAM, 64QAM	OFDM 256, QPSK, 16QAM, 64QAM
Ширина канала	20, 25 и 28 МГц	Регулируемая 1,5-20МГц	Регулируемая 1,5-20МГц
Радиус действия	2-5 км	7-10 км макс. радиус 50 км	2-5 км
Условия работы	Прямая видимость	Работа на отражениях	Работа на отражениях

Передача данных WiMax



- 802.16 предусматривает не только передачу данных, но и голоса, а также видео, а также доступ к Интернету

Режимы работы WiMax

- Fixed WiMAX (фиксированный доступ) - альтернатива широкополосным проводным технологиям; диапазон частот 10-66 ГГц; требует прямой видимости между передатчиком и приёмником сигнала.
- Nomadic WiMAX (сеансовый доступ) - наличие сессий позволяет свободно перемещать клиентское оборудование между сессиями и восстанавливать соединение уже с помощью других вышек WiMAX;
- Portable WiMAX (доступ в режиме перемещения) - возможность автоматического переключения клиента от одной базовой станции WiMAX к другой без потери соединения; скорость передвижения клиентского оборудования – 40 км/ч ;
- Mobile WiMAX (мобильный доступ) - скорость перемещения клиентского оборудования до 120 км/ч.

Оборудование WiMax



- Внешняя абонентская станция во всепогодном исполнении, содержит в себе модем и антенну 18dBi в одном модуле.
- Станция обычно используется на краю городской или пригородной зоны, где требуется режим «прямой видимости»

- Внутренний модем с внешней или внутренней антенной

Режим «почти в прямой видимости»
(NrLOS)

Для использования внутри помещений, в режиме «не в прямой видимости»
(NLOS)

Возможны абонентские интерфейсы
Ethernet, FXS, E1, WiFi



Оборудование WiMax



Стандартный приемник для офиса:

- подключается к компьютеру (имеет Ethernet порт),
- поддержка 15 статических/динамических IP-адресов
- Администрирование: SNMP, WEB-сервер, Telnet, FTP



- Приемник для улицы



Базовая станция WiMAX Telsima StarMAX™ 4100

- Двухсекторная базовая станция (BS)
- Оптический либо электрический интерфейс Gigabit & Fast Ethernet
- Внутриканальное или внешнее сетевое управление

Что такое Bluetooth



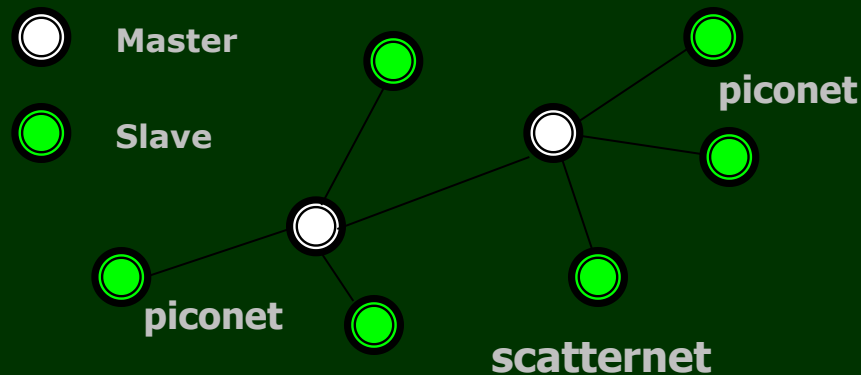
- 1998 год
- Bluetooth - технология беспроводной передачи данных, позволяющая соединять друг с другом практически любые устройства: мобильные телефоны, ноутбуки, принтеры, цифровые фотоаппараты и даже холодильники, микроволновые печи, кондиционеры.
- Соединить можно все, что имеет встроенный микрочип Bluetooth.

Bluetooth (IEEE 802.15.1)

- Не совместимо с 802.11 стандартами!
- Медленная скорость передачи данных 721 Кбит/с (~500)
- Радиус действия 10 метров (при мощности 100мВт)
- Высокий риск помех
- Небольшой расход электричества
- Частота 2,4 ГГц



Объединение Bluetooth устройств



- соединения типа точка-точка (два устройства)
- точка-к-многоточек (одно устройство работает с несколькими).

- В scatternet объединяются столько Bluetooth устройств, сколько необходимо.
- логические связи образуются так, как это требуется, и изменяются в случае необходимости.
- различные piconet входящие в один scatternet должны иметь разные каналы связи (работать на различных частотах и иметь различные hopping channel)

Устройства Bluetooth



- Bluetooth-мыши
- Bluetooth-клавиатуры
- Bluetooth-адаптеры
- мобильные телефоны
- Bluetooth гарнитура
- Карманные компьютеры
- Bluetooth GPS



- Bluetooth-мышь от MoGo: маленькая, плоская, беспроводная, не нуждается в батарейках (может подзаряжаться прямо через встроенный в ноутбук или компьютер кард-ридер).

Устройства Bluetooth



- Беспроводная Bluetooth стерео-гарнитура Pulsar™ 590 с возможностью переключения между мобильными устройствами, плеером или ноутбуком. И специальный Bluetooth адаптер, оснащенный стандартным аудио



- Система Voyager™ 510s состоит из Bluetooth гарнитуры Voyager™ 510 и специального Bluetooth адаптера, который подключается практически к любому проводному телефонному аппарату, тем самым позволяя гарнитуре работать с ним как с обычным Bluetooth телефоном



- Зеркало заднего вида MIROFONE PREMIUM PRO - объединение громкой связи и системы парковки, использует технологию Bluetooth.

Развитие Bluetooth

- В 2002 году Bluetooth был стандартизован в IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), как стандарт 802.15.1.
- В ноябре 2004 года Bluetooth SIG выпустила спецификацию Bluetooth 2.0+EDR (Enhanced Data Rate).
- Август 2007 года **SIG** приняла спецификацию стандарта **Version 2.1+EDR**
- На середину 2009 намечен Bluetooth 2.2

Отличие Bluetooth 2.0+EDR от Bluetooth 1.0

- Скорость в 2,1 Мбит/с (теоретически 3 Мбит)
- "Multi-cast" в Bluetooth 2.0 - возможность одновременной отправки нескольким устройствам одних и тех же данных.
- Механизм QoS (quality of service), который обеспечивает взаимодействие устройств с минимальным количеством задержек
- Распределённый контроль за доступом к среде передачи данных, что избавляет сеть от зависимости от единственного устройства.
- Максимальный размер сети увеличен с 8 до 256 устройств; отказ от piconet и scatternet.
- Двукратный выигрыш в сбережении энергии
- Совместимость со всеми предыдущими версиями

Bluetooth 2.0 устарел

- Консорциум Bluetooth Special Interest Group (SIG) анонсировал Bluetooth 2.1+EDR – новую версию стандарта беспроводной связи. Отвечающие новой спецификации устройства благодаря технологии Sniff Subrating будут потреблять меньше энергии (в 5 раз по сравнению с Bluetooth 2.0), быстрее соединяться друг с другом и обеспечивать более высокий уровень безопасности. Выход первых продуктов ожидается в конце года.
- Система безопасности дополнена новой технологией под названием «Man in the Middle». Она устраняет возможность скрытого перехвата сигнала третьим лицом.
- Еще одно нововведение – функция NFC (Near Field Communication), которая будет заниматься мгновенным соединением устройств, находящихся вблизи друг друга

Bluetooth 2.2 — скорость до 300 Мбитс

- Группа Bluetooth Special Interest Group (SIG) заявила, что новый стандарт Bluetooth появится в середине 2009 года.
- Новый Bluetooth будет работать совместно с другими средствами беспроводной передачи данных: WLAN (WiFi) и UWB (Ultra Wide Band). Разработчики подготовили по сути два варианта стандарта: Bluetooth 10x для использования в составе WLAN и Bluetooth100x для работы с UWB.
- В первом случае, говорят о Bluetooth 10x и о скорости в 30 Мбит/с, что в 10 раз больше текущей скорости Bluetooth 2.1. Во втором — Bluetooth 100x и, соответственно, скорость в 300 Мбит/с. Таким образом, даже с Bluetooth 10x будет возможна передача потокового видео.

ZigBee (Стандарт IEEE 802.15.4)

- 27 каналов
- 4,1 ГГц (16 каналов)
- 868 МГц
- Максимальная скорость передачи данных 250 кбит/с
- Доступ к беспроводной сети через Ethernet Access, Cellular
- Шифрование данных
- Ключи 128 бит
- Устройства с низким энергопотреблением
- Расстояние передачи данных (разработчики заявляют)
- Максимальное энергосбережение



Модуль ZigBee



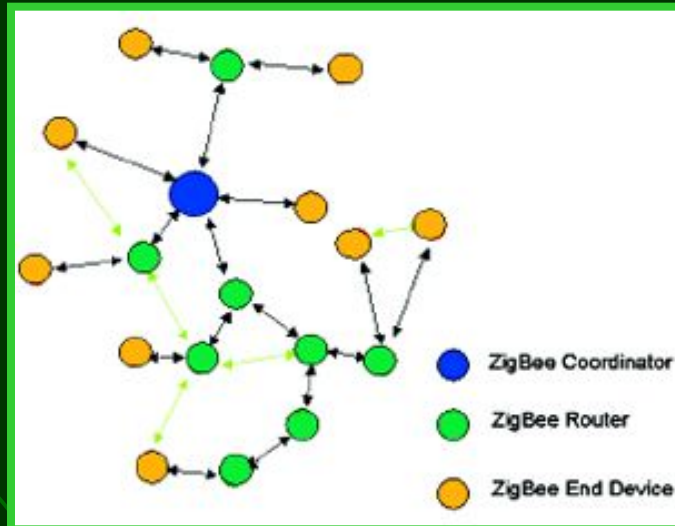
Брелок ZigBee

Сеть ZigBee

- Сеть ZigBee включает три типа логических устройств: координатор ZigBee, маршрутизатор ZigBee и конечное устройство ZigBee.

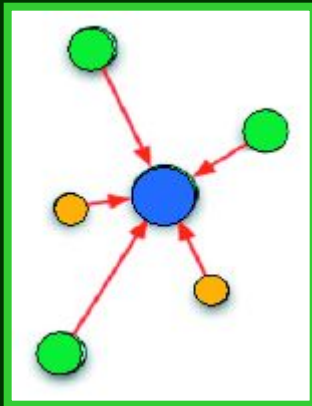
Координатор – полнофункциональное ZigBee устройство, в памяти которого хранится основная часть информации о сети и ее участниках; действует как надсмотрщик сети, принимает решения о допуске новых участников и рассылает сообщение “beacon” для общесетевой синхронизации

Маршрутизатор – любое законченное устройство ZigBee, в программе которого реализованы функции выполнения маршрутизации сообщений. Также с роутерами связаны функции авторизации доступа нового устройства в сеть.



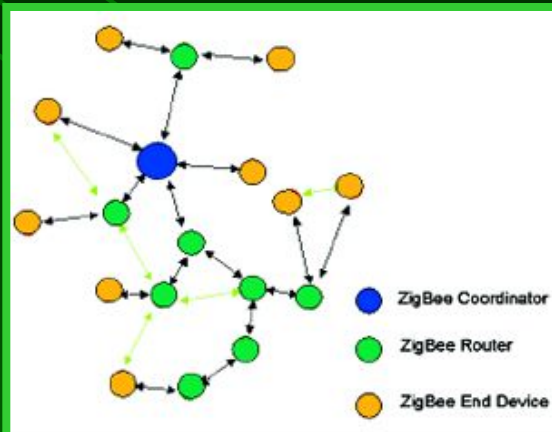
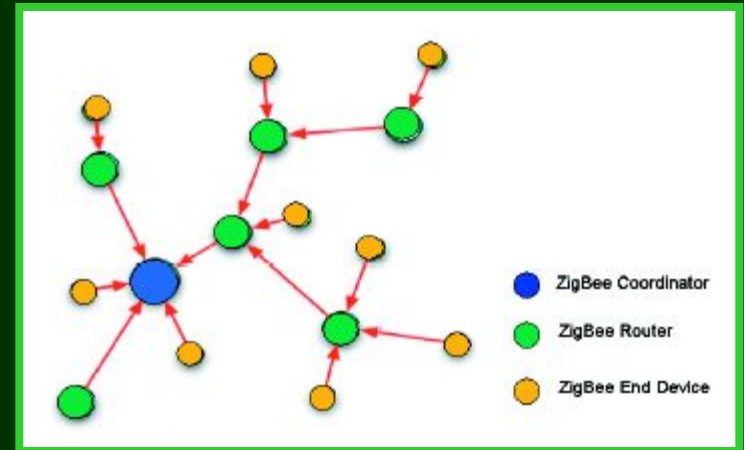
Конечные устройства организуют интерфейс между периферийным оборудованием (счетчики, сенсоры и т.д) и сетью ZigBee. К одному конечному устройству сети ZigBee может быть подключено множество объектов. Адрес = сетевой адрес конечного устройства + адрес подключенного объекта.

Формирование сети ZigBee



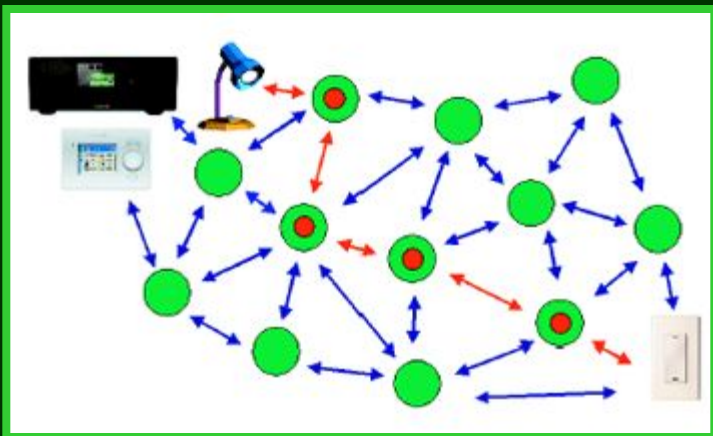
Присоединение
новых сетевых узлов
к координатору
ZigBee

Присоединение новых сетевых узлов
к маршрутизатору ZigBee



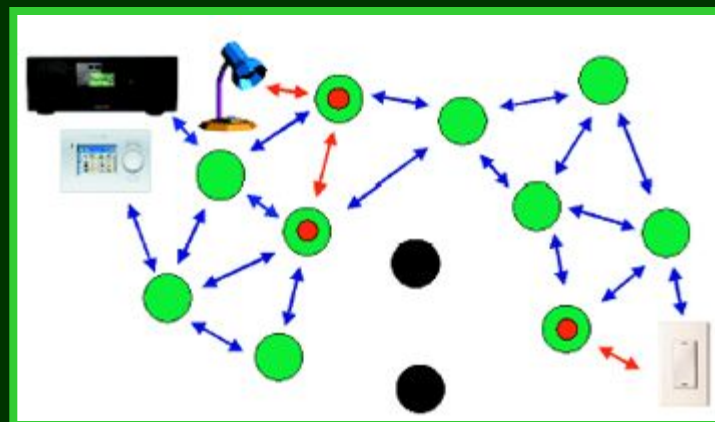
Сеть ZigBee со сложной топологией.
Черные линии — качественные
соединения, зеленые —
некачественные соединения.

Взаимодействие устройств в сети ZigBee

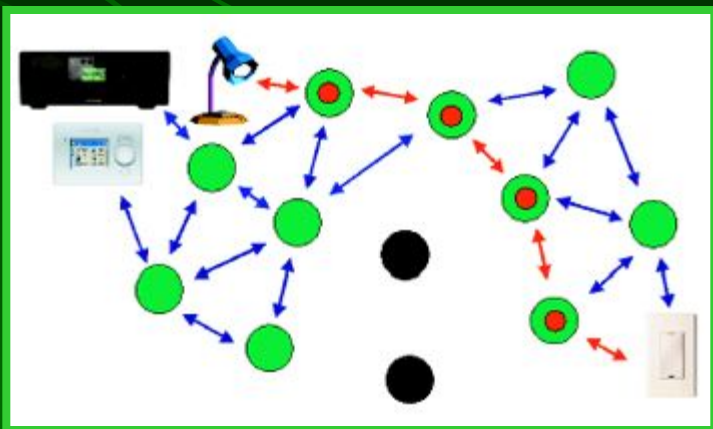


Передача команды включения лампы. Маршрут команды отмечен красным цветом.

Сбой в двух маршрутизаторах ZigBee



Выбор нового маршрута команды включения лампы.



Устройства ZigBee



- Модули M-ZigBee производства FALCOM GmbH с дальностью связи около 100 м (со встроенным усилителем до 3 км)
- системы съема данных с разного рода счетчиков — воды, газа, электричества, тепла и т.д.
- средства сигнализации: датчики задымления, температуры, шума, влажности, движения и т. д.
- управление устройствами, например — включение света и открытие гаражных ворот, или вообще глобальный контроль всеми агрегатами "умного дома", от кофеварки до кондиционеров
- контроль состояние пациентов

Сравнение Bluetooth и ZigBee

Bluetooth (IEEE 802.15.1)	
Объем памяти в одном устройстве, Кб	250+
Время работы от батареи, дн	1-7
Устройств в одной сети	7
Дальность действия, м	1-100

ZigBee (IEEE 802.15.4)	
Объем памяти в одном устройстве, Кб	4-32
Время работы от батареи, дн	100-1000+
Устройств в одной сети	255-65000+
Дальность действия, м	1-75+