

УДК 004.71

*Подшивалов С. Ю.,
студент магистратуры
Института экономики и сервиса
Уфимского государственного
нефтяного технического университета
Россия, г. Уфа
Podshivalov S. Y.,
master's student
of Institute of Economics and service
of Ufa state
petroleum technological University
Russia, Ufa*

**ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ
ZIGBEE**

**ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE ZIGBEE WIRELESS
NETWORK**

***Abstract:** studied the history of the ZigBee network, comparison with other wireless networks is given and advantages and disadvantages are revealed.*

***Key words:** wireless network, smart house, autonomous networks.*

***Аннотация:** изучена история создания сети ZigBee, приведено сравнение с другими беспроводными сетями и выявлены преимущества и недостатки.*

***Ключевые слова:** беспроводные сети, умный дом, автономные сети.*

Прокладка проводных сетей обходится достаточно дорого, поэтому все большую популярность набирают беспроводные сети. Проблема в том, что для нормального функционирования беспроводной сети необходимы либо подключение к сети 220 вольт, либо очень мощные автономные источники питания, либо устройства, отличающиеся минимальным потреблением

энергии. Протокол и спецификация ZigBee, в основе которого лежит стандарт IEEE 802.15.4, как раз и предназначен для автономных сетей с минимальным потреблением электроэнергии. У этой спецификации есть как преимущества, так и недостатки.

Первые попытки сделать «умный дом» начались много десятилетий назад. Сначала все оборудование было громоздким и неэффективным, к тому же потребляло очень много электроэнергии. По мере развития микроэлектроники компоненты умного дома становились все меньше и эффективней, а также снижалось потребление ими электричества. Затем от проводных сетей произошел переход к беспроводным, которые обладали существенным достоинством – их можно было прокладывать, не портя отделку и дизайн помещений.

Однако беспроводные устройства не могли долго работать без внешнего источника питания, что существенно снижало возможности по их использованию. Высокое энергопотребление было следствием огромной производительности, которая зачастую была избыточной. Поэтому появилась нужда в новом протоколе и стандарте, которые бы идеально подходили для сетей нижнего уровня. От таких сетей не требуют высокой скорости передачи данных, ведь их задача передавать сигналы на включение и выключение конкретных устройств с максимальной надежностью и минимальным энергопотреблением. Так и появился ZigBee.

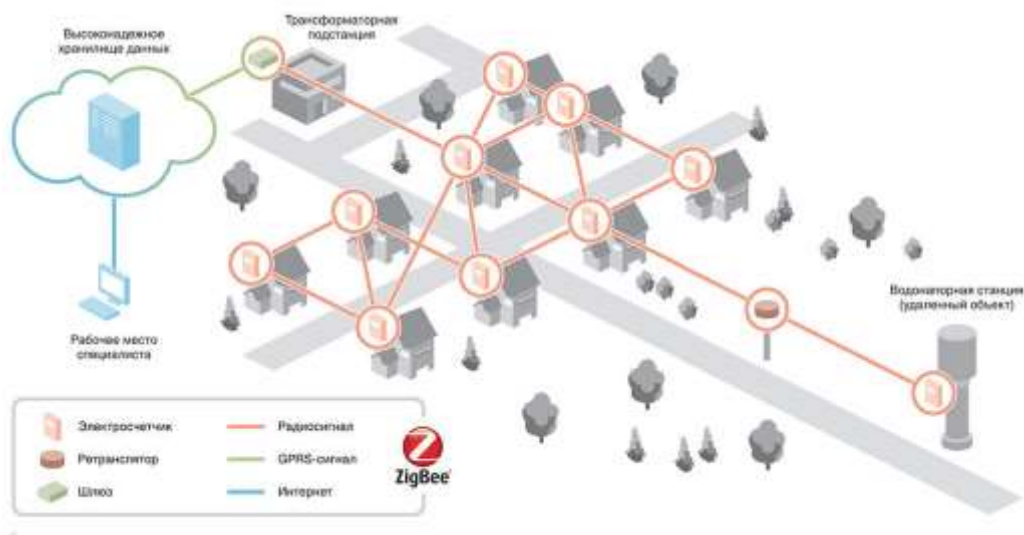


Рисунок 1 – Как работает ZigBee сеть

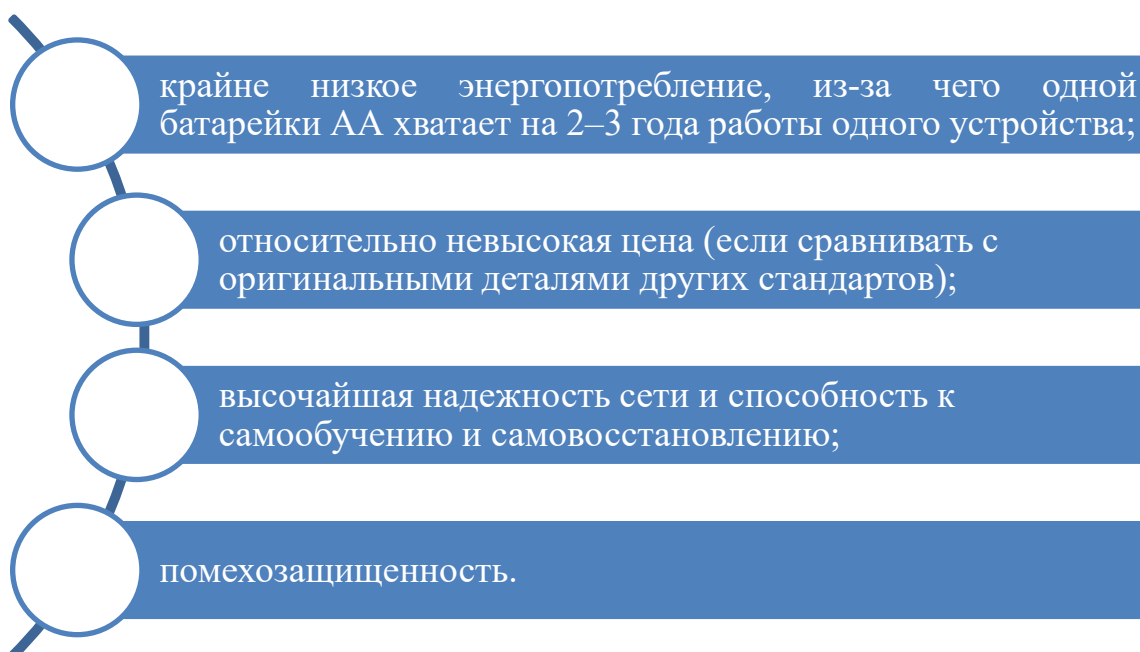


Рисунок 2 – Плюсы ZigBee сети

Снизить энергопотребление удалось за счет подключения функции перехода в спящий режим и снижения максимальной скорости передачи информации до 250 килобит (кбт) в секунду, что гораздо меньше скорости, которую обеспечивают сети Wi-Fi, 3G и их аналоги. Поэтому у сети ZigBee нельзя использовать для передачи данных, не относящихся к работе устройств. Низкое энергопотребление устройств ZigBee оказывается существенным плюсом для тех сетей, которые не предназначены для передачи больших объемов информации, например, охранных сигнализаций,

систем управления светом или медиасистем с отдельной регулировкой громкости в каждой комнате.

По сравнению с оригинальными устройствами других похожих стандартов, элементы ZigBee действительно стоят недорого, хотя и обходятся куда дороже большинства китайских блоков. Надежность сетей ZigBee основана на их ячеистой структуре – в случае повреждения одного из элементов, оставшиеся маршрутизаторы самостоятельно построят новый путь для прохождения сигналов. Благодаря квадратурной фазовой модуляции (QPSK – Quadrature Phase Shift Keying или 4-PSK) и уплотнению спектра сигнала (DSSS – Direct Sequence Spread Spectrum) помехозащищенность превосходит этот параметр любых других беспроводных систем.

Несмотря на массу положительных качеств, у стандарта ZigBee хватает и недостатков, главный из которых – отличия в спецификациях разных производителей. Поэтому нередко устройства стандарта ZigBee, выпущенные разными производителями, несовместимы друг с другом. Исключения составляют устройства, которые помечены надписью ZigBee-certified, однако их стоимость гораздо выше обычных устройств ZigBee. Еще один недостаток связан с невозможностью использования любых устройств стандарта ZigBee в системах наблюдения. Ведь сети ZigBee не поддерживают передачу данных, не связанных с режимом работы устройств, поэтому не могут передавать никакой сторонней информации.

Таблица 1 – Сравнение стандарта ZigBee

Технология беспроводной передачи данных (стандарт)	ZigBee (IEEE 802.15.4)	Wi-Fi (IEEE 802.11b)	Bluetooth (IEEE 802.15.1)
Частотный диапазон	2,4-2,483 ГГц	2,4-2,483 ГГц	2,4-2,483 ГГц
Пропускная способность, кбит/с	250	11000	723,1
Размер стека протокола, кбайт	32-64	более 1000	более 250
Время непрерывной, автономной работы от батареи, дни	100-1000	0,5-5	1-10
Максимальное количество узлов в сети	65536	10	7
Диапазон действия, м (средние значения)*	10-100	20-300	10-100
Области применения	Удаленный мониторинг и управление	Передача мультимедийной информации (Интернет, электронная почта, видео)	Замещение проводного соединения

*Примечание. Диапазон действия зависит от материалов среды между приемником и передатчиком. Например, железобетонные перекрытия и электромагнитные помехи снижают максимальную дальность связи. На открытой местности в зоне прямого видения максимального расстояния может достигать 300 м. В офисных зданиях расстояние равно примерно 50 м. В заводских корпусах оно меньше 50 м.

Основные элементы сети ZigBee:

- координатор;
- маршрутизатор;
- конечное устройство.

Задачей координатора является построение сети, то есть включение в нее остальных элементов. Именно координатор определяет, какой элемент подключен к сети, а какой нет. Маршрутизаторы хоть и подчинены координатору, но самостоятельно определяют оптимальный путь для

передачи информации от координатора к конечному устройству и наоборот. Поэтому в случае повреждения одного маршрутизатора происходит автоматическая прокладка нового маршрута в обход поврежденного узла. Конечные устройства – это датчики и управляющие работой исполнительных механизмов ключи (контроллеры). Благодаря тому, что большую часть времени конечные устройства проводят в спящем режиме, снижается их энергопотребление и увеличивается время работы от одной батареи. В отличие от конечных устройств, которые получают питание от батарей, маршрутизаторы нуждаются в постоянном подключении к сети, ведь они потребляют гораздо больше энергии, чем конечные устройства и не могут переходить в спящий режим.

Многие производители, входящие в альянс ZigBee, предлагают не отдельные устройства, а готовые комплекты для управления тем или иным процессом. При этом разные комплекты сочетаются между собой, только когда они изготовлены одним производителем, или по одной спецификации, о чем написано на их упаковке. Стоимость оборудования зависит от:

- производителя;
- назначения и сложности элемента (блока);
- места покупки.

Стоимость деталей от малоизвестных китайских производителей всегда меньше, чем от лидеров этого рынка. При этом по функциональным возможностям китайские детали мало чем уступают дорогим брендовыми аналогам. В большинстве случаев, разница между китайскими и брендовыми деталями заключается в надежности – срок службы китайских изделий меньше в 1,5–3 раза.

Список использованной литературы

1. Александр Герасимов. Zigbee – технология беспроводной связи для систем умный дом – [Электронный ресурс]// URL: <https://voiceapp.ru/articles/zigbee> (дата обращения 15.10.2018)
2. Святослав Зубарев. ZigBee VS Thread: Технологии построения беспроводных mesh-сетей - [Электронный ресурс]// URL: <https://www.compel.ru/lib/ne/2018/7/7-zigbee-vs-thread-tehnologii-postroeniya-besprovodnyih-mesh-setey> (дата обращения 16.10.2018)
3. ZigBee Alliance. “The ZigBee Alliance and Thread Group Address IoT Industry Fragmentation with the Availability of the Dotdot Specification over Thread’s IP Network.” <http://www.zigbee.org>. 2017, December 12.