

Демидов А.А., Кондрушин И.Е., Демидова У.А.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
email: aademidov@list.ru

Обзор каналов Bluetooth Low Energy устройств

Bluetooth Low Energy (BLE)[1] – один из протоколов Bluetooth. Выделяется тем, что использует пониженное энергопотребление. Данный протокол используется для увеличения времени работы устройства путем разрыва постоянного эфира для экономии энергии.

BLE помогает снизить затраты на различные системы использующие устройства поддерживающие BLE протокол, поэтому разработчики часто используют данный протокол в своих проектах, но большинство систем не обходится без использования WLAN-роутеров.

Появление помех в беспроводной сети между WLAN и BLE является большой проблемой, так как это ведет к повреждению передаваемых пакетов. Исходя, из этого рассмотрение частотного диапазона 2,4 ГГц и принципов работы различных протоколов является актуальной исследовательской задачей.

Беспроводная локально вычислительная сеть (ЛВС) , Bluetooth[2] и IEEE (802.15.4)[3] работают в одном и том же диапазоне частот, а именно в 2,4 ГГц (рис. 1).

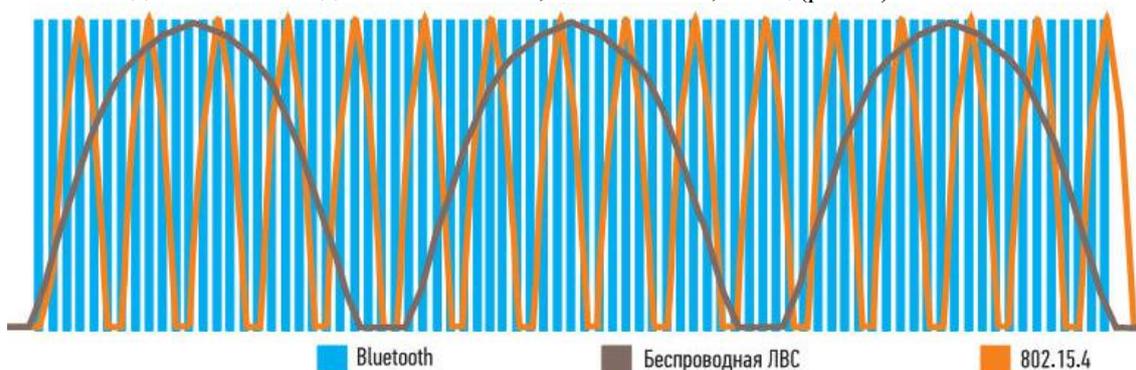


Рисунок 1. Диапазон частот работы устройств ЛВС

В данной работе будет проведен обзор BLE каналов, который имеет 3 рекламных канала (37–39) и 37 каналов данных (0–36), каждый с интервалом 2 МГц.

Wi-Fi использует одно и то же частотное пространство, разделенное на 14 перекрывающихся каналов, разнесенных на 5 МГц. Рекламные каналы BLE помещаются в промежутки, образованные между каналами Wi-Fi 1, 6 и 11.

На рисунке ниже изображено 40 каналов BLE работающих совместно с различными каналами похожих устройств.

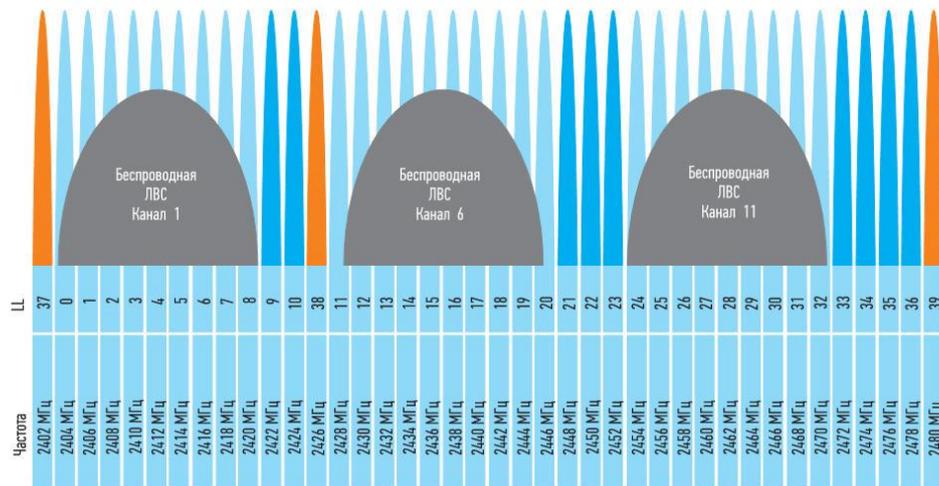


Рисунок 2. 40 каналов BLE

Поскольку существуют разные типы беспроводных сетей, которые работают на одной и той же частоте и могут создавать помехи друг другу, такие помехи могут вызвать повреждение передаваемых пакетов данных. Пока что не существует стандартного алгоритма обеспечения параллельной работы двух разных устройств на одной беспроводной сети, но существует стандарт IEEE® 802.15.2[4] позволяет определить некоторые рекомендуемые методы для работы параллельных устройств в одной беспроводной персональной сети (WPAN).

В данной работе были рассмотрены каналы BLE и взаимодействие их с другими устройствами работающих на одной частоте с BLE устройствами.

Литература

1. Веб-сайт технологии Bluetooth®. "Сайт технологии Bluetooth | Официальный сайт технологии Bluetooth". <https://www.bluetooth.com/>.
2. Специальная группа по интересам Bluetooth (SIG). «Основные характеристики Bluetooth». Версия 5.0. <https://www.bluetooth.com/>.
3. IEEE 802.15.4-2011 - Стандарт IEEE для локальных и городских сетей - Часть 15.4: Низкоскоростные беспроводные персональные сети (LR-WPAN).
4. Стандарт IEEE® 802.15.2™. «Сосуществование беспроводных персональных сетей с другими беспроводными устройствами, работающими в нелицензируемых диапазонах частот».