

## 1) Введение (слайд с названием темы)

Одной из наиболее часто встречающихся в повседневной жизни беспроводных сетевых технологий, после сотовой связи, является Bluetooth. Благодаря относительно высоким скоростям передачи данных и неплохим энергетическим показателям технология

Bluetooth получила широкое распространение в мобильных электронных устройствах, персональных компьютерах, ноутбуках, беспроводных наушниках, гарнитурах, мультимедийных центрах. Стандарт позволяет поддерживать достаточно разветвленную и сложную сеть устройств. Однако, для применения в сенсорных сетях классический Bluetooth подходит мало из-за значительно для автономных источников питания энергопотребления, вследствие особенностей работы стека протоколов...



## 2) Стек протоколов Bluetooth LE (слайд)

Перечислю какие протоколы имеются у BLE. (картинка будет преобразована в редактируемый слайд, как и другие).



Скажу, что существуют протоколы хоста (и перечислю):

- GAP (Generic Access Profile) — профиль общего доступа,
- GATT (Generic Attribute Profile) — профиль общих атрибутов
- L2CAP (Logical Link Control and Adaptation Protocol) — протокол логического соединения и адаптации
- ATT (Attribute Protocol) — протокол атрибутов
- SM (Security Manager) — менеджер безопасности
- HCI (Host Controller Interface) — интерфейс хост-контроллер, часть на стороне хоста

Контроллер состоит:

- HCI — интерфейс хост-контроллер со стороны контроллера
- LL (Link Layer) — канальный уровень
- PHY — физический уровень

### 3) GATT/AAT, атрибут

**Профиль общих атрибутов (GATT)**, GATT-профиль — это общие спецификации для отправки и получения коротких фрагментов, данных («атрибутов») во время BLE-связи. Все существующие BLE-устройства применяют профили на его основе. GATT разработан согласно Bluetooth SIG (ассоциация разработчиков стандартов протоколов для Bluetooth) и определяет множество профилей для устройств с BLE.

**Профиль** — это определение того, как устройство работает в конкретном приложении. Обрати внимание, что устройство может реализовывать больше одного профиля. Например, устройство может содержать профили «монитор сердечного ритма» и «детектор уровня заряда батареи».

**Протокол атрибутов (ATT)**. GATT — это верхний слой в BLE-стеке над атрибутом протокола (ATT). Также именуется GATT/ATT. ATT оптимизирован для работы на BLE-устройствах. С этой целью он посылает насколько возможно меньше байтов. У каждого атрибута есть уникальный универсальный идентификатор (UUID).

**UUID (universally unique identifier)** - универсальный уникальный идентификатор. Основное назначение UUID - это позволить ПО или другим распределенным объектам уникально идентифицировать информацию. Он представляет собой стандартизированный 128-битный строковый ID, который используется для однозначной идентификации информации. Атрибуты, передаваемые через ATT, могут быть двух типов: характеристики и службы.

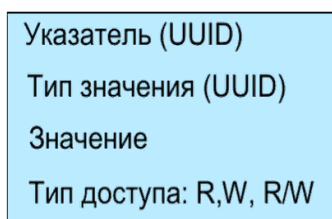


## Профиль GATT



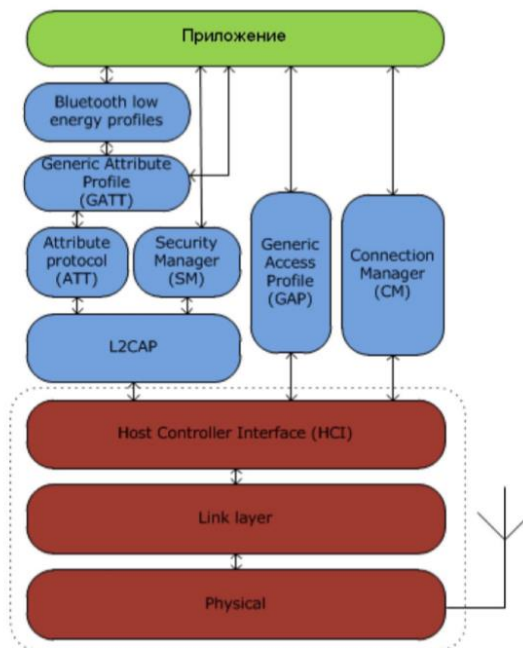
ЛК

## Атрибут GATT/ATT

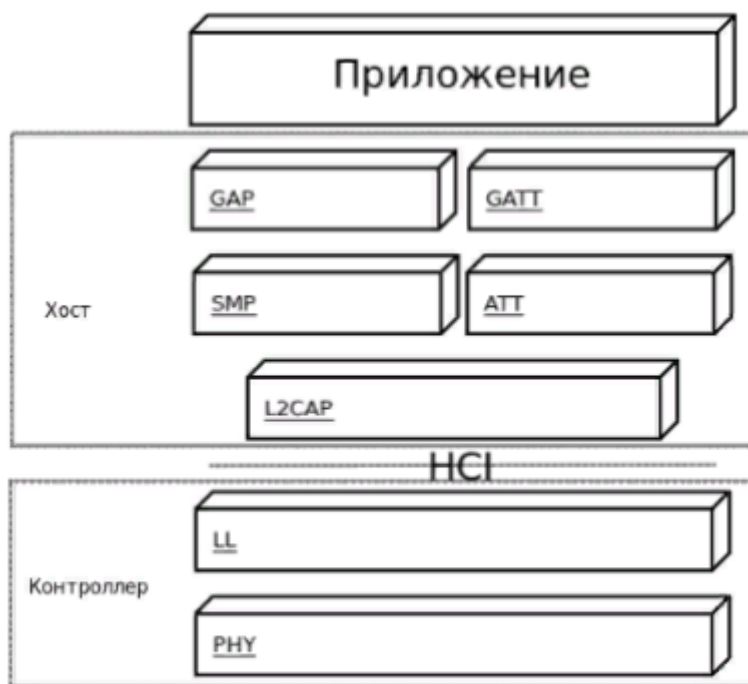


ЛК

#### 4) Иерархическая модель BLE



ЛК



## 5) Виды и назначение устройств BLE

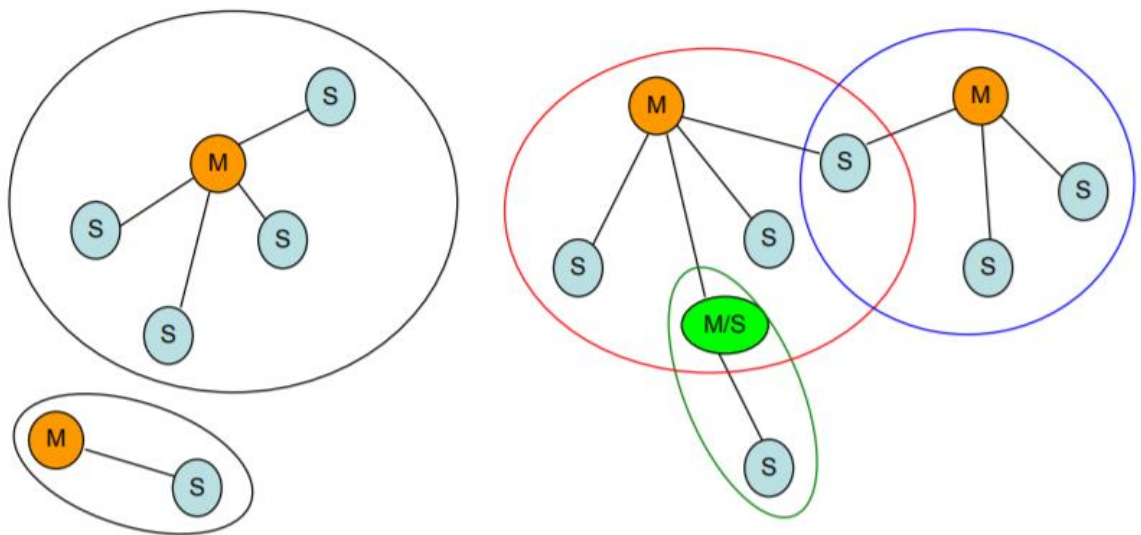
В отличие от предыдущих стандартов - Bluetooth 2.0, Bluetooth 2.1 + EDR, Bluetooth 3.0, стандарт BLE изначально ориентирован на применение в системах сбора данных, мониторинга с автономным питанием. Основными областями применения BLE являются устройства обеспечения безопасности, управления электроприборами и отображения показаний, датчиках с батарейным питанием, домашних медицинских приборах, спортивных тренажерах.....

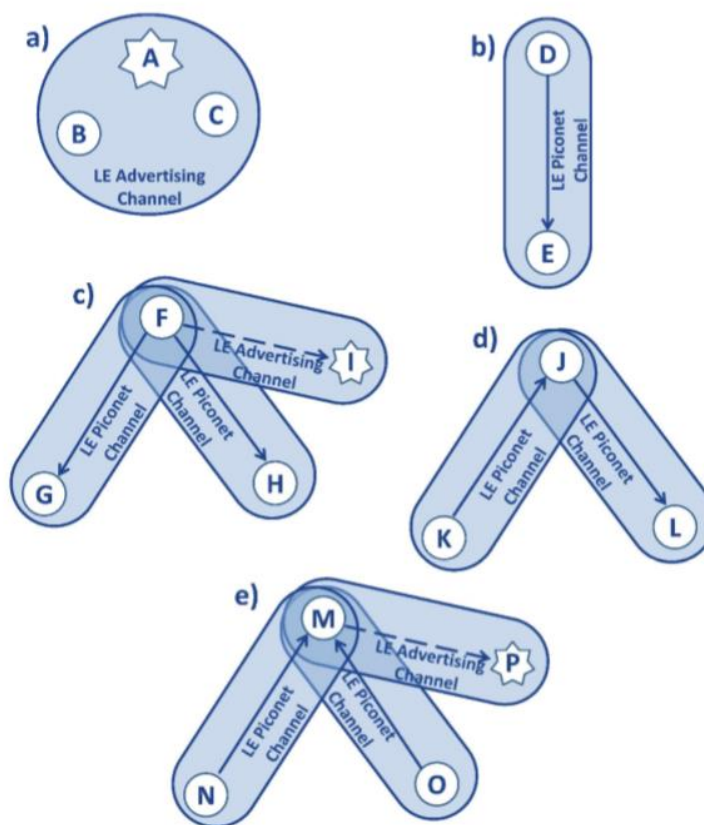


**Фото устройств, которые будут использоваться как примеры в данном пункте**

## 6) Топологии BLE

Все устройства сети делятся на ведущие (master) и подчинённые (slave). Обмен информацией может осуществляться только между ведущим и подчинённым устройствами, при этом каждое устройство может быть и ведущим, и подчинённым. Основным элементом организации сетей Bluetooth является пикосеть, состоящая из одного ведущего устройства и нескольких активных подчинённых устройств. Кроме того, в одну пикосеть может входить неограниченное количество устройств, находящихся в неактивном режиме. Подчинённое устройство может сообщаться только с ведущим, причём только тогда, когда это разрешает ведущее устройство. В каждый момент времени обмен данными может идти только между двумя устройствами в одном направлении. Любое устройство одной пикосети может также входить в другую пикосеть в качестве как подчинённого, так и ведущего. Данная схема с перекрытием пикосетей называется рассеянной сетью...





ЛК