

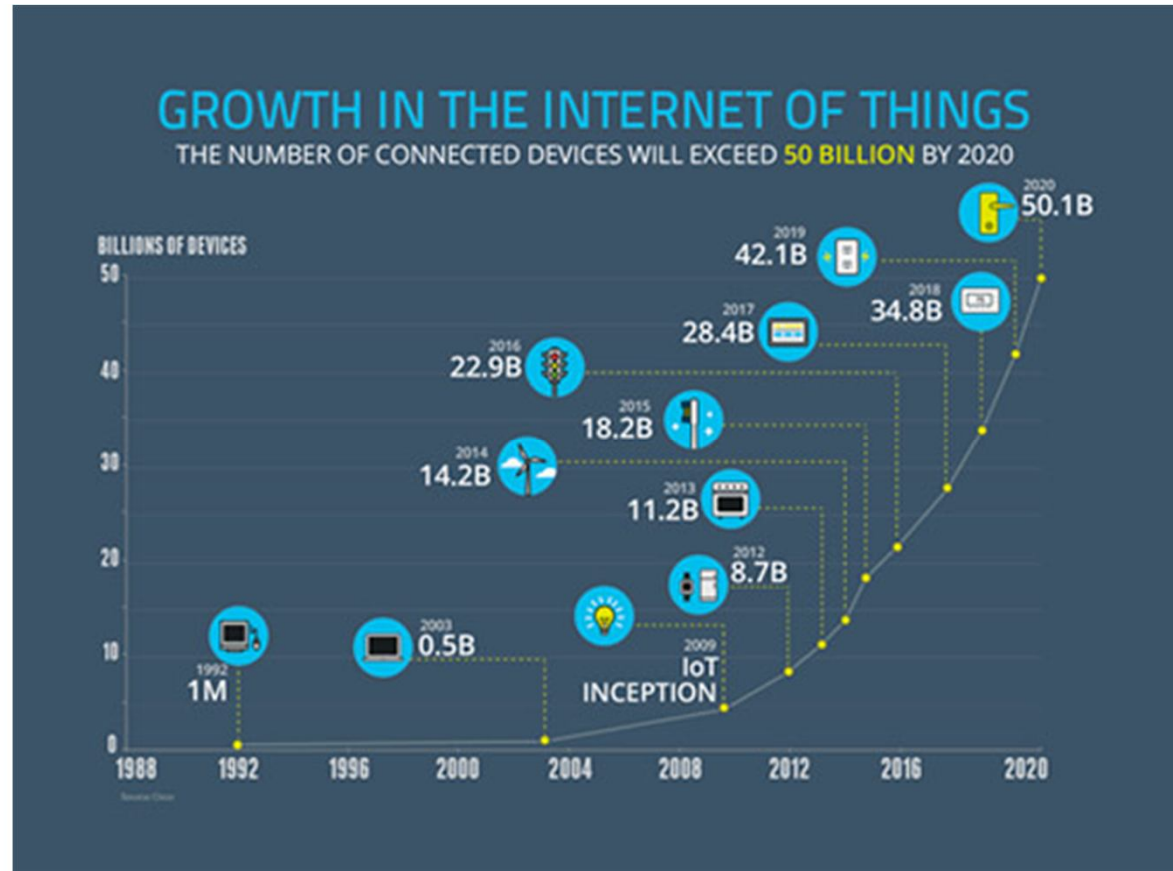
Место LPWAN в мире IoT

Конференция

«Интеллект вещей и машин»

Март 2016

Перспективы IoT



- 50 млрд устройств подключенных к интернету к 2020 году

Как 50 млрд устройств в 2020 году попадут в интернет

Количество IoT устройств к 2020 году должно почти на порядок опередить число смартфонов, компьютеров, планшетов, умных автомобилей и т.п.

- Сотовая связь: 12 млрд подключаемых устройств
- Wi-Fi: 450 млн точек доступа.
- Bluetooth, Zigbee, Z-wave...
- Что еще, LPWAN?

Куда не дотянется LTE и WiFi
Bluetooth, Zigbee, Z-wave...

**Что ограничивает массовое
использование**

- Потребление
- Цена
- Абонентная плата
- Габариты
- Надежность

Преимущества LPWAN

- **Большой радиус действия**
(2-3 км в городе, 10 км –на селе, 50 км в чистом поле)
- **Низкая стоимость**
(\$10, не жалко выбросить)
- **Большой срок автономной работы**
(5-10 лет от батарейки)
- **Низкие сервисные затраты**
(дешевые, простые в эксплуатации малопотребляюще шлюзы)

Области применения LPWAN

- Системы безопасности
- АСКУ ЖКХ
- Логистика
- Сельское хозяйство
- Транспорт
- Здоровье
- Умный город

Специфика LPWAN

Транспортная среда

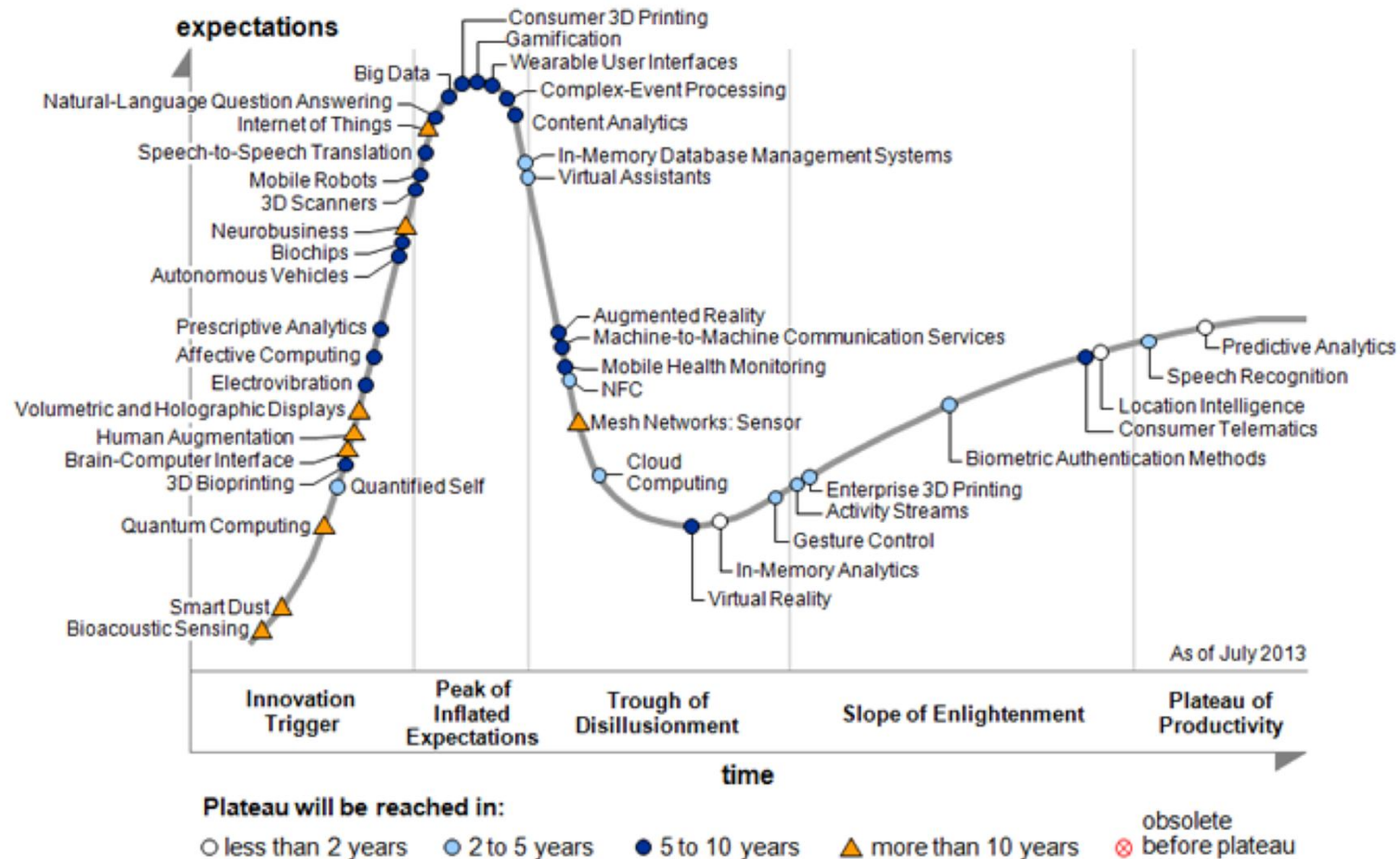
- Не симметричный канал типа звезда
- Большое количество передатчиков на одну БС (до 10-100 тысяч)
- Безлицензионный диапазон (433, 868 МГц, 2,4ГГц)
- Возможность помех от других пользователей в том числе аналогичного оборудования
- Затруднено частотное планирование, нет возможности надежной синхронизации и управления передатчиками
- Очень высокая чувствительность приемника (более -140 дБм)

Специфика LPWAN

Ограничения

- Низкая скорость передачи (50-100 бод)
- Короткая информационная посылка (4-20 байт)
- Ограничения по скважности, небольшое количество сообщений в сутки (до 50-150 сообщений)
- Ограничения по возможностям обратного канала связи
- Ни какого мониторинга в реальном времени, только передача «редких событий» и «медленный» мониторинг

Нуре сycle для LPWAN



- Рост ожиданий

Доступные на рынке решения LPWAN

- LoRa
- Sigfox
- Weightles
- Lonta
- Другие

ШПС или УПРЧ

ШПС или УПРЧ

	Достоинства	Недостатки
ШПС (LoRa, Weightles)	<ul style="list-style-type: none">• Симметричный обратный канал• Простота реализации (наличие чипа)• Низкая стоимость приемника	<ul style="list-style-type: none">• Малый динамический диапазон по интермодуляции и блокированию• Плохая защищенность от себе подобных сигналов
УПРЧ (Sigfox, Lonta)	<ul style="list-style-type: none">• Большое количество передатчиков (до 10-100 тыс. на 1 БС)	<ul style="list-style-type: none">• Трудности с обратным каналом

Идеальное решение LPWAN

1. Высокая энергетика прямого канала СВЯЗИ

- Высокая реальная чувствительность приёмника базовой станции не менее -148dBm
- Низкий собственный шум входных цепей
- Высокая разрешающая способность алгоритмов БПФ (50Гц и менее).

Идеальное решение LPWAN

2. Высокая помехозащищенность приемника

- Интермодуляционная избирательность не менее 75дБ.
- Избирательность по соседнему каналу не менее 75дБ.
- Избирательность по блокирующим помехам не менее 100дБ.
- Низкий уровень фазовых шумов гетеродина приёмника для обеспечения высоких параметров по избирательности и блокированию.
- Широкая полоса приёма 200-500кГц.

Идеальное решение LPWAN

3. Высокий динамический диапазон

- Высокая разрядность АЦП, низкий шум квантования.
- Максимальная разница между уровнями одновременно принимаемых сигналов не менее 100дБ.

4. Устойчивость к многолучевому распространению

- Использование частотно манипулированных сигналов, позволяющее работать на движущихся объектах

Идеальное решение LPWAN

5. Современные алгоритмы исправления ошибок

- Сверточное кодирование
- «Мягкие решения», декодер Витерби

6. Эффективная базовая станция

- Большая емкость
- Надежность
- Небольшое потребление

Идеальное решение LPWAN

7. Обратный канал равной дальности

- Чувствительность не хуже чем у прямого канала
- Малое потребление
- Низкая стоимость
- Высокая помехозащищенность в том числе и от «подобных своим» сигналов

Спасибо за внимание

Альтоника РС

- Александр Шептовецкий
- Андрей Братолобов