

**ITU Workshop on Innovative ICT Technologies
Tashkent, Uzbekistan
21-22 September 2016**

Интернет Вещей и его приложения

Ruslan Kirichek

**Head of Internet of Things laboratory SPbSUT, Saint - Petersburg State University
of Telecommunications**

kirichek@sut.ru



Изменения сети и услуг в эпоху Интернета Вещей (1)

1. Чрезвычайно большое число Интернет вещей (до триллионов, предельное значение в соответствии с книгой
J.-B. Waldner “Nano-computers and swarm intelligence” - 50 триллионов)
2. Самоорганизующаяся архитектура (вместо «тяжелой» инфраструктуры существующей сети)
3. Сверхплотные гетерогенные сети (включая мобильные и сенсорные сети, VANET, медицинские сети и т.д.)
4. Сети со сверхмалыми задержками (Тактильный Интернет, некоторые приложения медицинских сетей)

Изменения сети и услуг в эпоху Интернета Вещей (2)

4. Дополненная реальность плюс Интернет Вещей образуют новое перспективное приложение
5. Летающие сети (сети толерантные к задержкам со множеством специальных приложений)
6. Предоставление услуг в приложениях Интернета Вещей предполагают децентрализованную сетевую инфраструктуру

Смена парадигм

Классический Интернет:

- Контент создаётся человеком для человека
- Основной участник межсетевого обмена - человек

Интернет вещей:

- Взаимодействие «человек-машина» (H2M) и «машина-машина» (M2M)
- Открытые для внешнего мира способы взаимодействия с машинами
- Основной участник межсетевого обмена - вещь

Момент перехода:

- Появление и развитие новых технологий связи

IoT-устройства в Умном городе

- Множество устройств, умеющих сообщать о своём состоянии и принимать команды управления



Базовые технологии связи Интернета Вещей

Для
потребительских
устройств

Wi-Fi
Bluetooth

*Высокая скорость
Небольшое расстояние
Топологии «звезда» или
«точка-точка»*

Ближнего
радиуса
(< 1 км)

Z-Wave
ZigBee
6LoWPAN
Thread

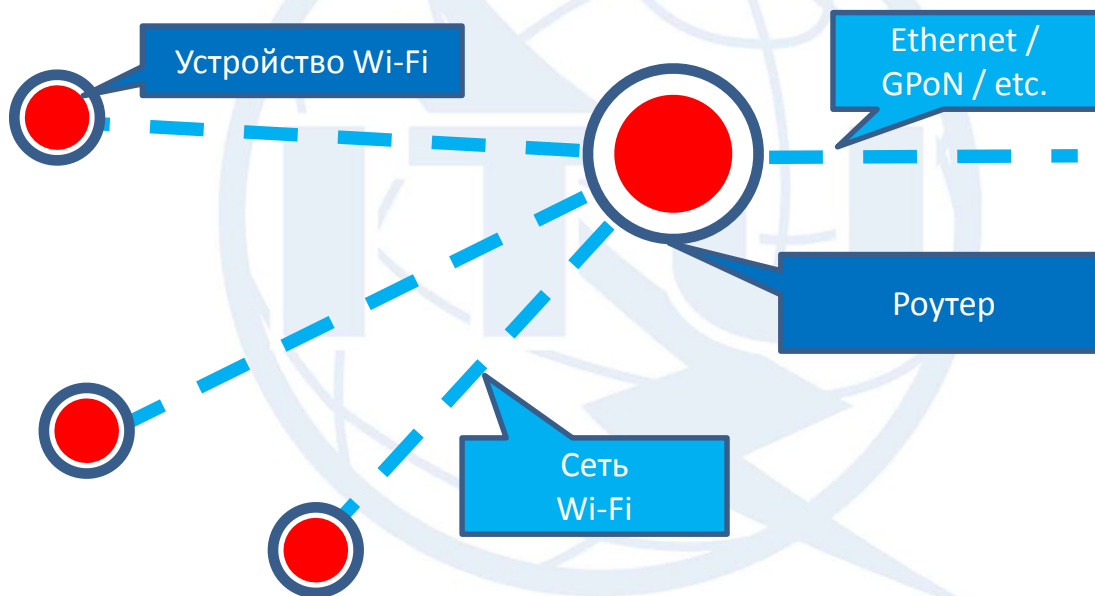
*Низкое энергопотребление
Топология «ячеистая сеть»*

Дальнего
радиуса
(1-50 км)

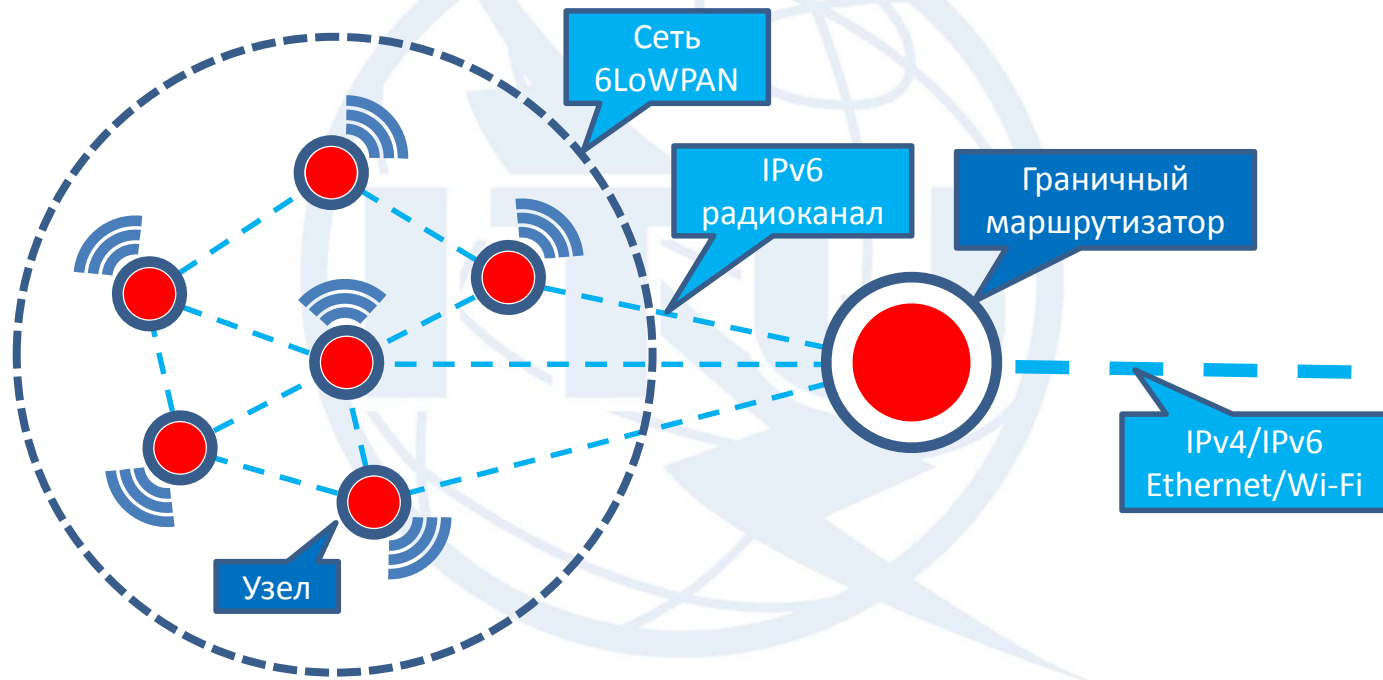
Sigfox
Стриж
LoRa
NB-IoT

*Низкое энергопотребление
Большое расстояние
Топология «звезда»*

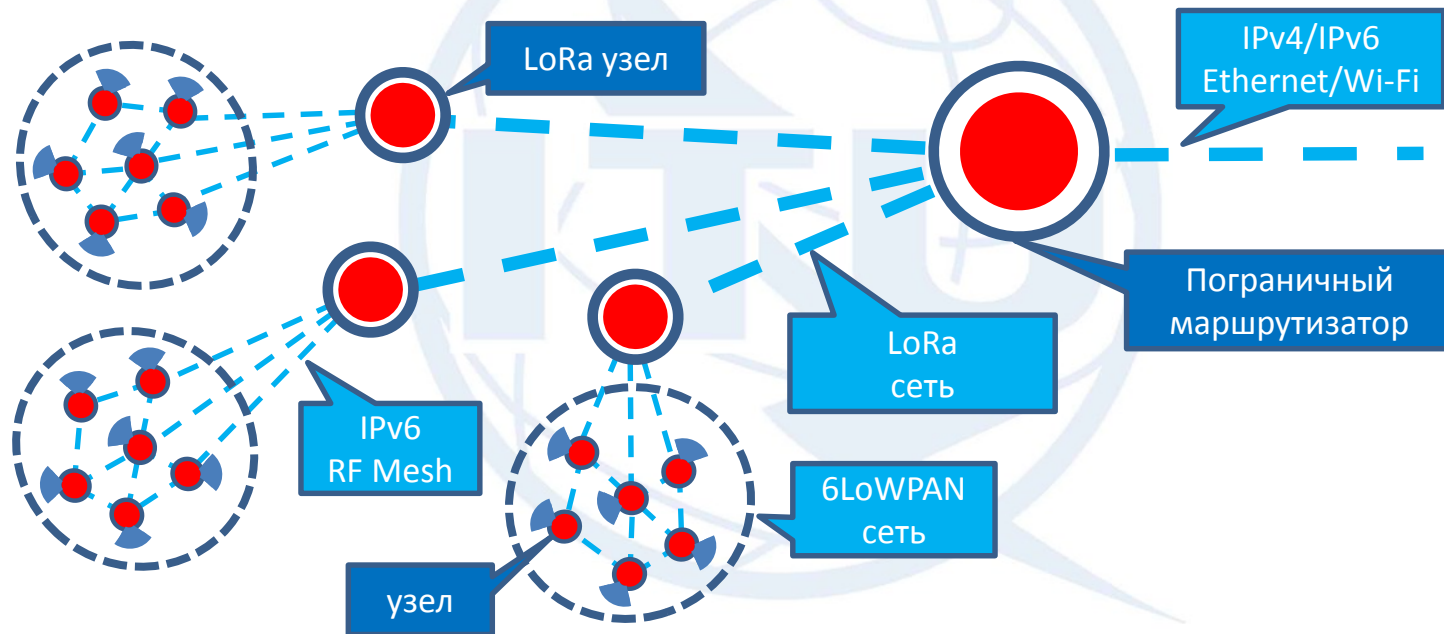
Сети «звезда»



Ячеистые сети



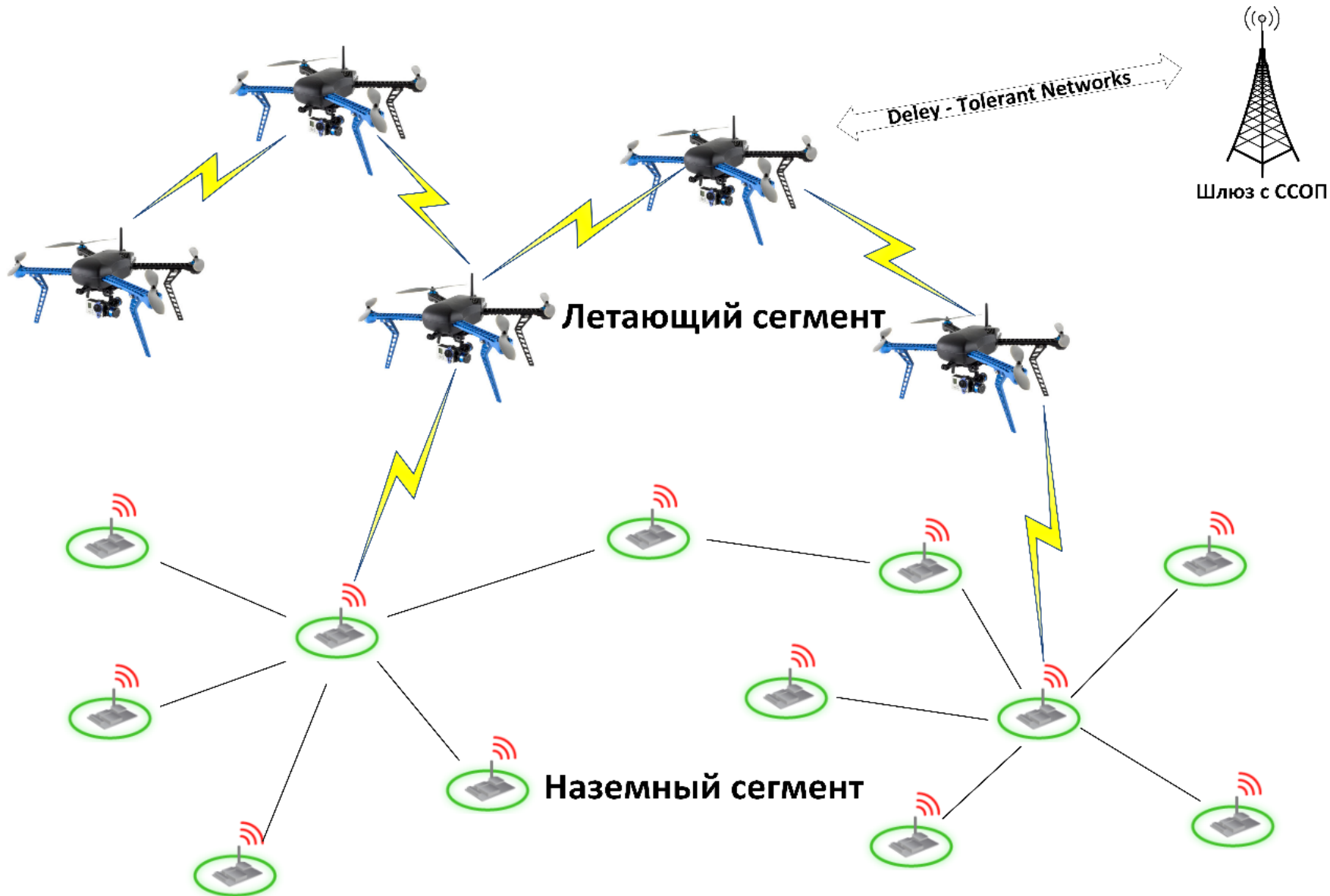
Гетерогенные сети



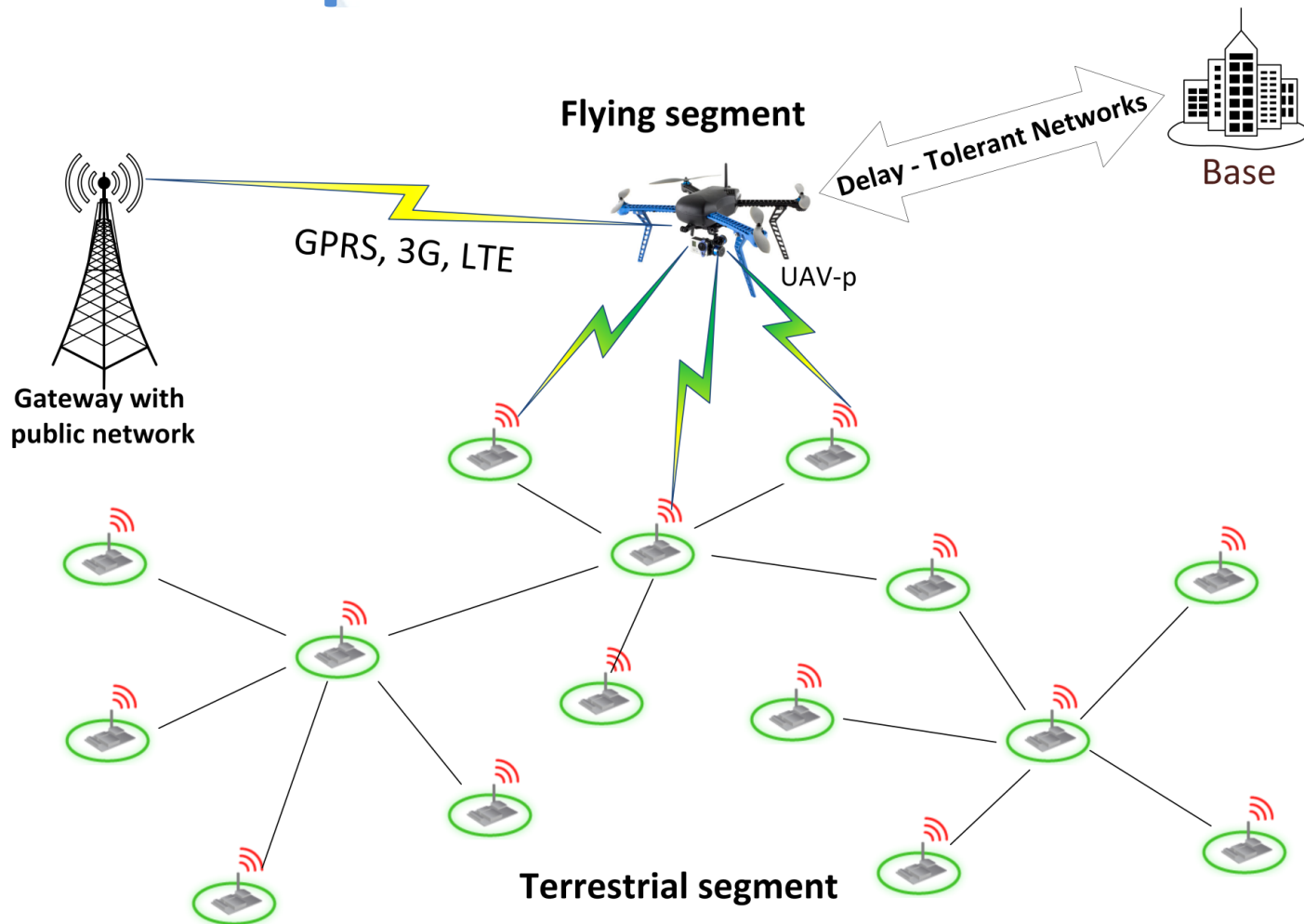
Классификация Интернет Вещей (вычислительные возможности)

- без использования АЦП (SAW)
- на основе микрочипа (RFID, NFC)
- на основе микроконтроллера (MCU)
- на основе микропроцессора (компьютеры, микрокомпьютеры) (MPU)

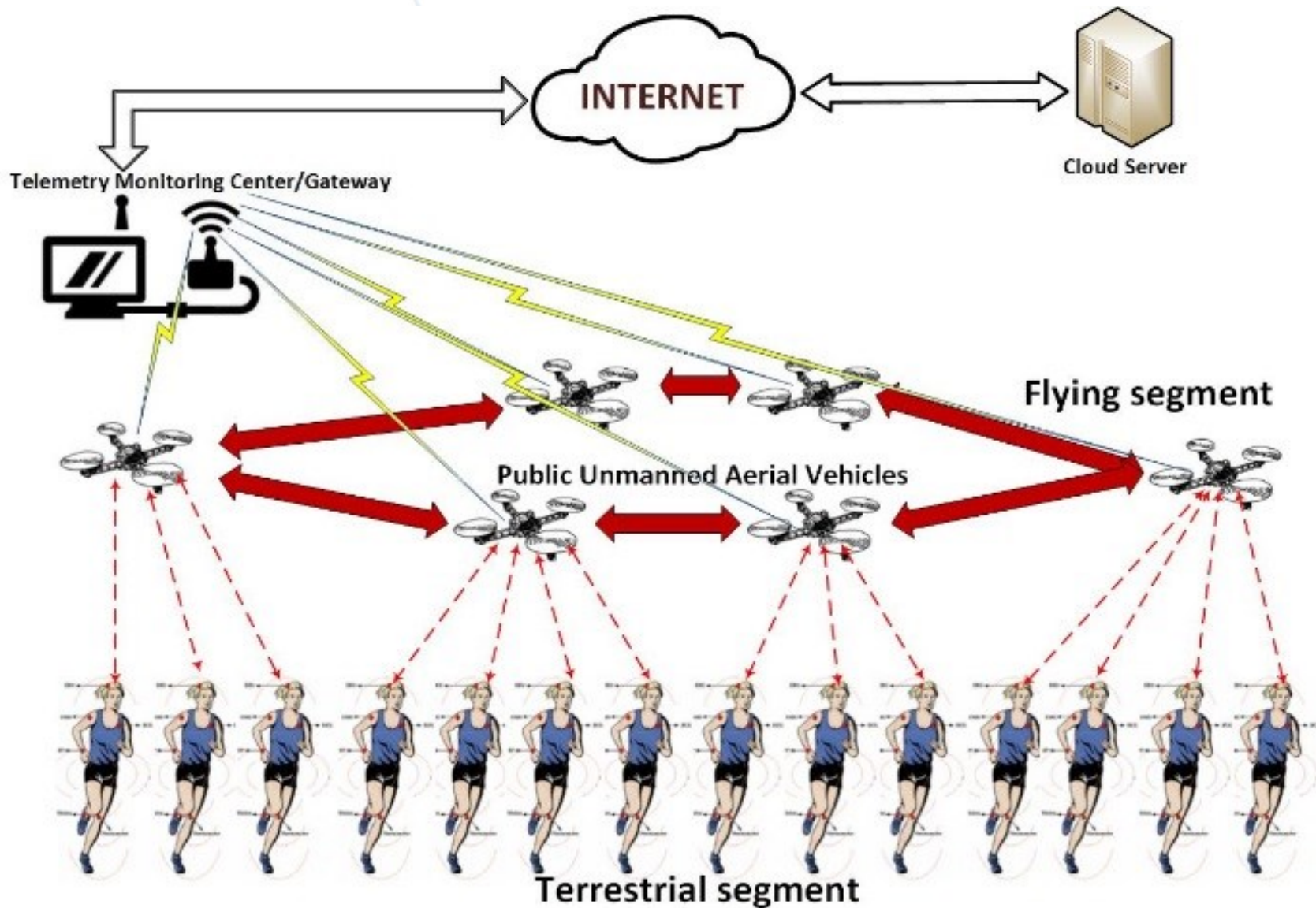
Летающие сенсорные сети



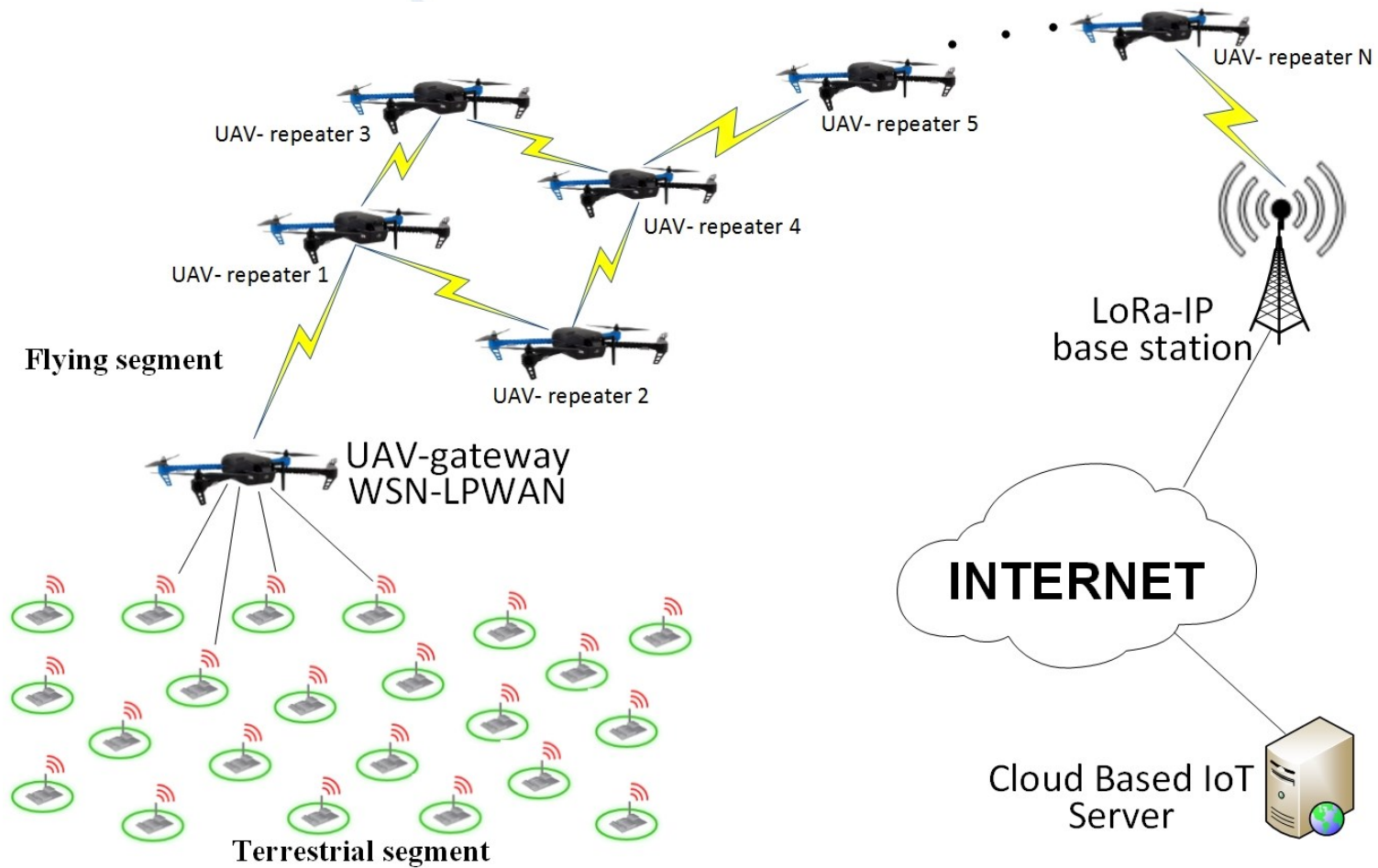
Способы доставки данных с сенсорного поля в ССОП



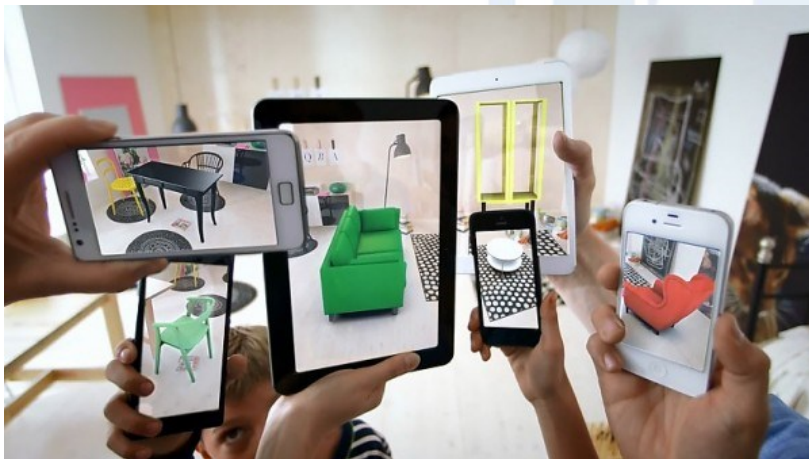
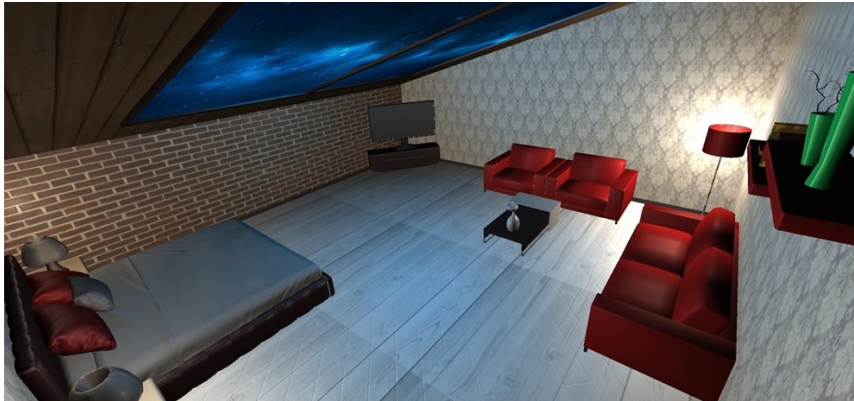
Сбор данных с нательных сетей с использованием ЛСС



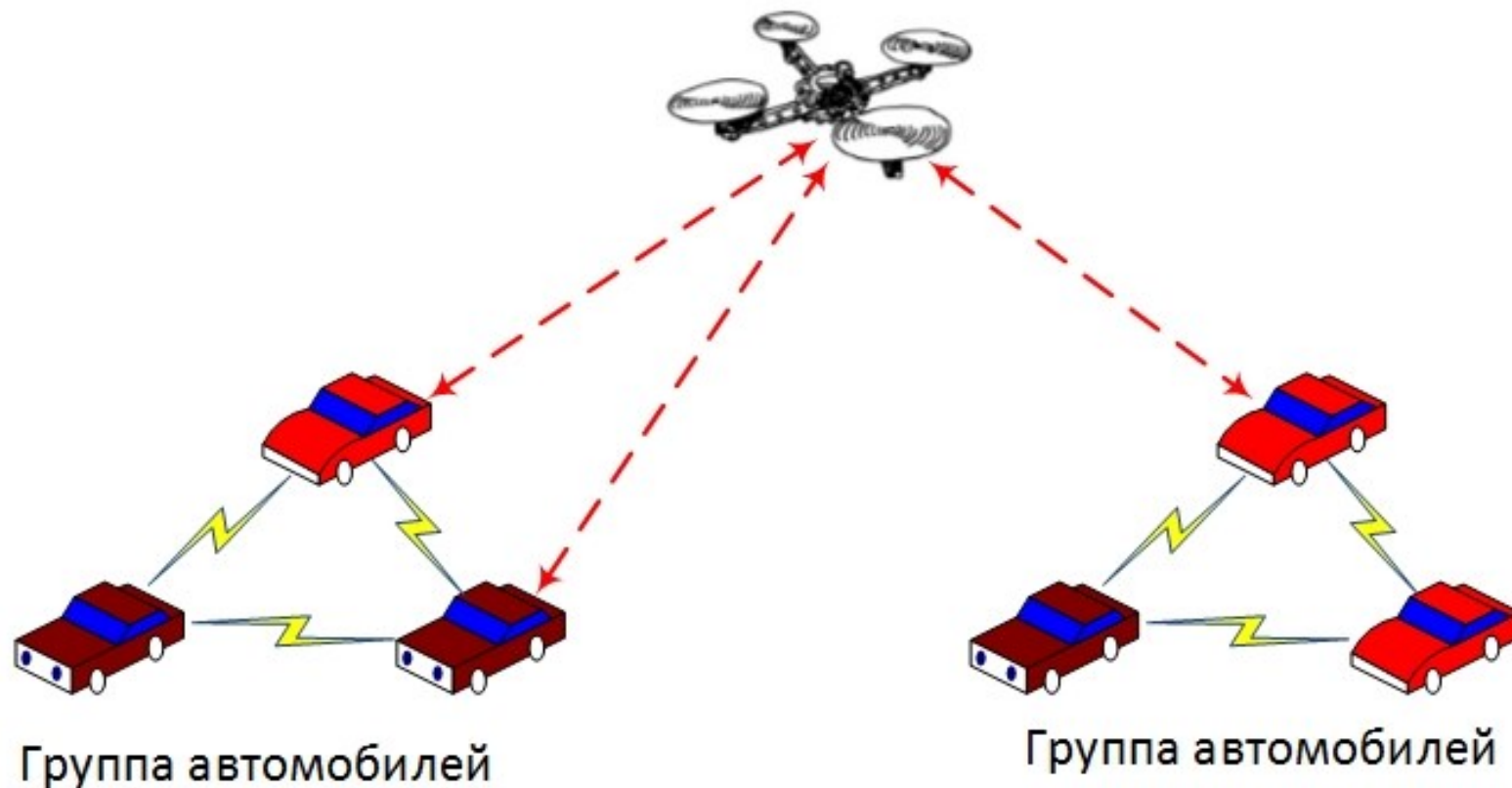
Доставка данных с сенсорного поля на базе LPWAN



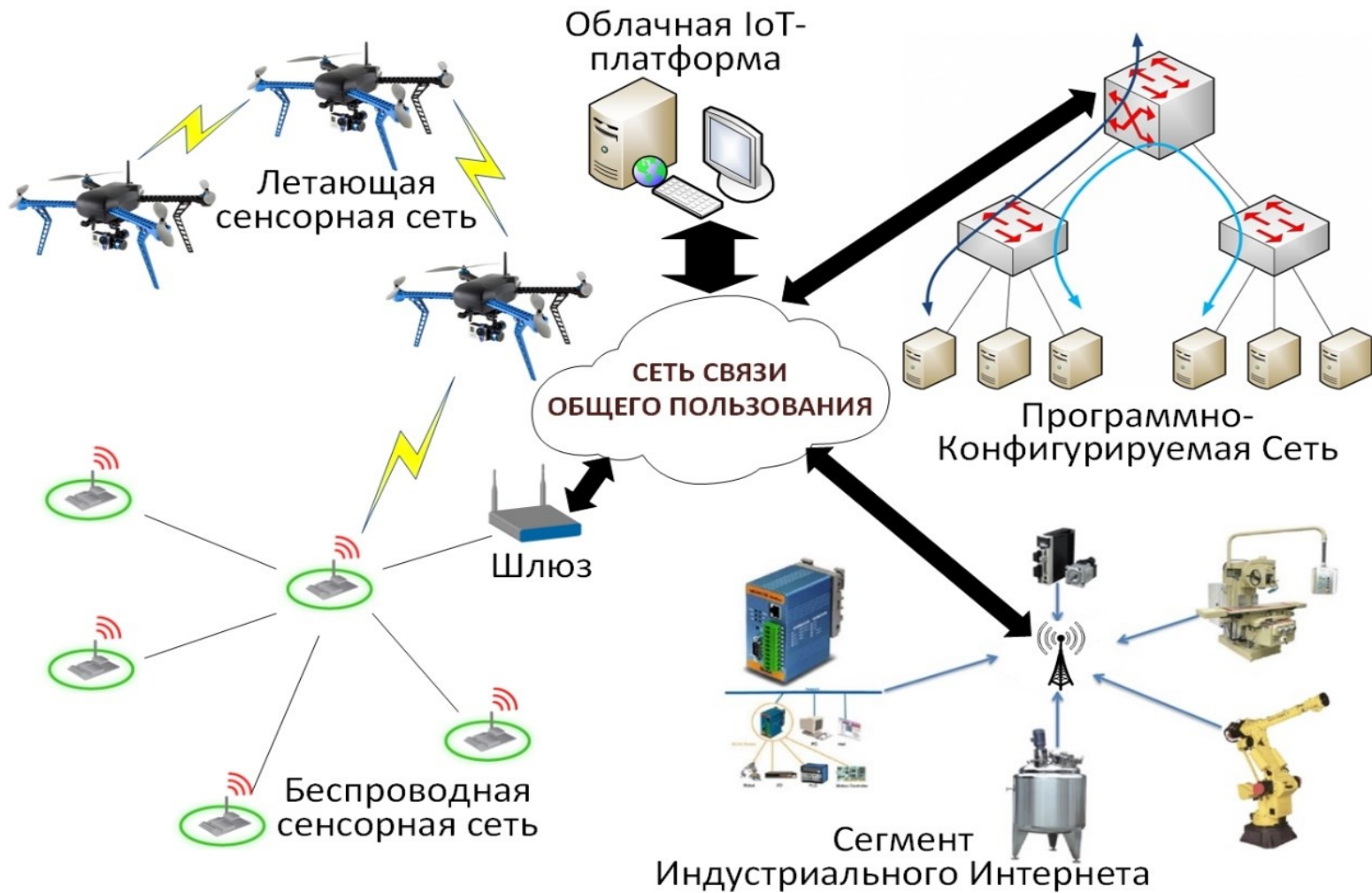
Дополненная реальность + Интернет Вещей



Использование БПЛА для связи удаленных сегментов VANET



Архитектура модельной сети Интернета Вещей (СПБГУТ)



Выводы (1)

1. Эпоха Интернета Вещей предопределяет появления множества новых услуг и сервисов. Услуги будут базироваться на данных собираемых из реального мира и передаваемые в виртуальный мир.
2. Появление новых сетевых технологий с низким энергопотреблением сделало возможным новые виды взаимодействия устройств в сети.
3. В настоящее время наблюдается объединение всех видов сетей – гетерогенные сети.

Выводы (2)

- 4. Новым приложением Интернета Вещей являются летающие сенсорные сети
- 6. Использование БПЛА позволит связать удаленные сегменты VANET
- 5. Приложения дополненной и виртуальной реальности позволят управлять устройствами Интернета Вещей
- 6. Модельные сети для Интернета Вещей позволят заранее протестировать новые технологии, услуги и сервисы и выявить узкие места

Руслан Киричек

Руководитель лаборатории
Интернета Вещей СПбГУТ

Тел: +7 812 3051265

Моб.: +7 921 9700160

E-mail: kirichek@sut.ru

Web: www.iotlab.ru





CCITT / ITU-T