

## **Об организации сети интернет вещей LORAWAN для системы мониторинга параметров городской среды**

**А. Е. Смирнов**

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО), Санкт-Петербург»

**Т. В. Зудилова**

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО), факультет ИКТ, доцент, к.т.н.»

В докладе рассматриваются вопросы организации сети интернет вещей на базе LORAWAN для системы мониторинга параметров городской среды.

Концепция интернета вещей строится на понятии межмашинного обучения. Данный принцип работает при незначительном, а то и полностью отсутствующим вмешательстве человека. Устройства начинают «общаться» между собой, достигается автоматизация на более «высоком уровне».

Цель работы – исследование и разработка методов построения сети интернет на базе LORAWAN для системы мониторинга параметров городской среды

Архитектура любой системы мониторинга строится на “трех китах” и включает в себя непосредственно техническое решение по организации канала связи, набору необходимых датчиков или устройств, мониторингу и сетевому серверу для хранения и обработки поступающей информации.

Для выбора наиболее подходящего технического решения сети интернет вещей необходимо учитывать международную практику, а также особенности нашей страны. На данный момент в Российской Федерации полностью функционируют следующие решения для построения сети интернет вещей в масштабе города [1]:

- GSM-900/GSM-1800/LTE;
- NarrowBand Internet of Things;
- LORAWAN.

Основным критерием для организации мониторинга городской среды является определение того, какой объем трафика и характер данных будет обрабатываться. При обработке таких параметров, как температура, влажность, наличие выбросов газа, а также сборе телеметрии с приборов учета речь идет о небольшом количестве исходящего трафика, а значит, идеально будут подходить беспроводные решения, в которых аккумуляторы могут обеспечить длительный срок автономной работы.

По вышеуказанной причине, решение на базе GSM-900/GSM-1800/LTE можно считать нецелесообразным, поскольку данное решение является очень энергозатратным.

В настоящий момент для сети интернет вещей в масштабах города применяют энергоэффективные технологии NarrowBand Internet of Things и LORAWAN.

Основным отличием данных сетей является тот факт, что первая строится на действующих базовых станциях LTE, что требует лицензирования, а вторая требует наличие собственных базовых станций, работающих на не лицензируемой частоте 868 мгц. Именно лицензируемость рабочих радиочастот сформировала различное ценообразование оборудования у конкурирующих технологий.

Учитывая особенности сети и отсутствие необходимости получать специальное разрешение от соответствующих государственных органов для использования данных частот, любой человек может самостоятельно создать сеть, работающую на не лицензируемых частотах на базе LORAWAN.

Обширный радиус действия позволяет успешно внедрять устройства по диспетчеризации, управлению и сбору статистики в рамках целого города, и даже региона. В условиях плотной городской застройки дальность сигнала составляет до 3 км, а на не застроенной территории до 10 км. Используемые устройства передают небольшой объем данных. Объем одного пакета достигает лишь не более 255 байт.

Основное применение - это автономные датчики, работающие годами от литий-тионилхлоридных элементов питания (Li-SOCl<sub>2</sub>), например, типа AA, которые могут находиться на большом расстоянии от базовой станции [2].

Именно высокая энергоэффективность и возможность беспроводной работы позволяет внедрять эту технологии с минимальными затратами на монтаж и обслуживание. Беспроводные устройства, зарегистрированные для работы на базовых станциях LORAWAN, передадут данные посредством Ethernet на сетевой сервер. Полученные данные можно применять для отображения, анализа и построения отчетов.

Таким образом, предлагаемый метод организации сети интернет вещей, является наиболее подходящим решением для построения энергоэффективной, независимой и функционирующей сети для дальнейшего использования, как фундамента, для системы мониторинга параметров городской среды.

## **Литература**

- 1) Перспективные сети для Интернета вещей [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://iot.ru/promyshlennost/perspektivnye-seti-dlya-interneta-veshchey>
- 2) Литий-тионилхлоридная батарея [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://catethysis.ru/lisocl2-batteries/>