

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЇ LORAWAN В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

Слободюк В.М.

Науковий керівник – доц. Ликов Ю.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. КРиСТЗИ, тел. (057) 702-14-30)
e-mail: vitalii.slobodiuk@nure.ua, тел. (096) 079-10-52

This article describes principle of operation and main technical characteristics of modern open energy-efficient network protocol LoRaWAN. The LoRaWAN provides significant advantages over Wi-Fi and cellular networks due to the ability to deploy inter-machine (M2M) communications.

Важливим досягненням в області бездротових технологій являється відкритий енергоефективний мережевий протокол LoRaWAN який являється розробкою дослідницького центру IBM Research і Semtech Corporation. LoRaWAN – це двонаправлений протокол, який працює з використанням розширення спектра методом лінійної частотної модуляції (CSS) в субгігагерцевих регіональних ISM діапазонах частот. Подальший розвиток даного протоколу потребував створення спеціального альянсу LoRa (LoRa Alliance), для просування протоколу LoRaWAN як єдиний стандарт для глобальних мереж з низьким енергоспоживанням (LPWAN – від англ. Low Power Wide Area Network). Власне, аббревіатура LoRa об'єднує в собі метод модуляції LoRa в бездротових мережах LPWAN розроблений Semtech, і відкритий протокол LoRaWAN [1].

Максимальна дальність радіозв'язку виключає потребу застосування допоміжних ретрансляторів сигналу, що в свою чергу мінімізує затрати і спростовує топологію мережі. Дальність зв'язку на відкритій місцевості може досягнути до 10 км та більше. Якість зв'язку досягається шляхом підвищення чутливості приймача, що є головною характеристикою LoRa пристроїв компанії Semtech, отриманої в результаті використання однойменного методу модуляції.

LoRaWAN протокол регламентує швидкість радіообміну від 300 біт/с до 50 кбіт/с, швидкість падає зі збільшенням відстані між приймачем і передавачем [2]. Для Європи доступний один GFSK канал передачі інформації з потоком даних до 50 кбіт/с. Протокол LoRaWAN визначає конкретний набір швидкостей передачі даних, але сама інтегральна схема, призначена для виконання функцій фізичного рівня мережевої моделі OSI, здатна дати більше варіантів. Наприклад, Semtech SX1272 підтримує швидкість передачі даних від 0,3 до 37,5 кбіт/с.

Діапазон застосувань даної технології величезний: від домашньої автоматизації та інтернет речей (Internet of Things, IoT) до промисловості і розумних міст.

Метою даної роботи являється визначення можливостей передачі

даних по протоколу LoRaWan в різних умовах (між поверхами будівлі, в умовах відкритої місцевості і щільної міської забудови, а також на місцевості з не щільною міською забудовою).

Експериментальне дослідження на місцевості з не щільною забудовою проводився на відстані до 4000 м (поряд знаходилась дорога з інтенсивним рухом автомобілів). Швидкість передачі даних складала 183 біт/с.

На рис.1 та рис.2 наведені залежності в умовах не щільної забудови (вздовж дороги) рівня сигналу на вході приймача LoRaWAN та відношення с/ш від відстані відповідно.

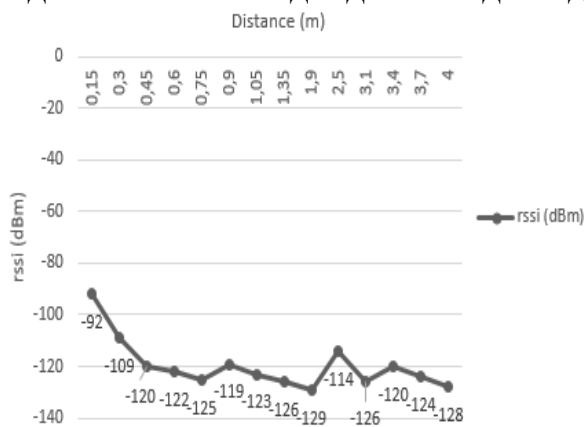


Рисунок 1 – Залежність рівня прийнятого сигналу від відстані в умовах не щільної забудови

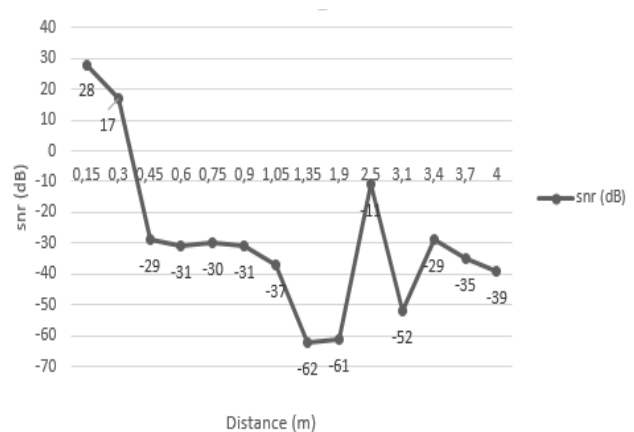


Рисунок 2 – Залежність с/ш від відстані в умовах не щільної забудови

Розповсюдження економічно ефективних бездротових технологій та широка доступність системних рішень призвели до різкого збільшення «Інтернету речей». Нові приймачі Semtech, побудовані з використанням технології LoRa, мають чудову чутливість приймача, низьке споживання енергії, хорошу завадостійкість лінії зв'язку та широку функціональність. Відкритий протокол з прикладами коду прискорює розробку бездротових пристроїв. Це дозволяє реалізувати більш прості мережі передачі даних з збільшеним діапазоном, тривалим терміном служби батареї і гарантованим виявленням корисного сигналу на фоні перешкод.

Перелік посилань.

1. <http://www.icquest.ru/?section=4&id=85>
2. <http://lo-ra.ru/lorawan-networks/>