

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ LORA ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ ТОЧКА-ТОЧКА

Довгулевич Д.А.,

магистрант ВГУ имени П.М. Машиерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Кашевич И.Ф., канд. физ.-мат. наук, доцент

При решении задач удаленного управления и сбора данных, часто возникает необходимость работы с устройствами находящимися на большом удалении или в местах с плохим прохождением сигнала. В случае большого количества таких устройств хорошим решением является использование LoRaWAN, NB-IoT, или других аналогичных технологий. Но для одиночных устройств такие решения являются экономически не выгодными.

Для сбора данных и управления одиночными устройствами целесообразнее использовать коммуникационные каналы вида точка-точка. Построение таких сетей намного дешевле, за счет отсутствия необходимости в базовой станции (концентратора), которая является самым дорогим элементом при построении сетей, а также упрощает маршрутизацию и программную часть таких сетей.

Для построения таких сетей можно использовать технологию LoRa, она обладает большим радиусом действия, высокой пробивной способностью, низким энергопотреблением, и работает в нелицензируемом частотном диапазоне.

Цель работы – изучение возможностей технологии беспроводной передачи данных LoRa для построения сетей типа точка-точка

Материал и методы. Материалом исследования являлись модули радиосвязи Acsip S76G. При выполнении работы были использованы общелогические и общепризнанные методы теоретического исследования.

Результаты и их обсуждение. Для построения сетей вида точка-точка были использованы два радиомодуля Acsip S76G представляющие собой связку чипов SX1278 – отвечающий непосредственно за передачу и приём радиосигнала и LoRa модуляцию, и stm32L073 – управляющий контроллер, занимающийся обработкой данных, и управлением SX1278 [1].

Компания Acsip предоставляет штатную библиотеку для работы с S76G, и так как в составе радиомодуля используется микроконтроллер фирмы STMicroelectronics, программирование радиомодуля может осуществляться любым совместимым программатором, например STLink V2. По мимо этого можно использовать библиотеку абстракций HAL, упрощающую работу с периферийными интерфейсами stm32L073. В качестве среды разработки было принято использовать Keil MDK for ARM.

С помощью этих средств был разработана тестовая программа, передающая значения напряжения с аналого-цифрового преобразователя одного Acsip S76G на последовательный интерфейс второго.

В зависимости от настроек радиомодуля можно изменять соотношения скорости передачи данных к дальности передачи, для тестов был выбраны средние настройки. При которых скорость передачи данных равнялась 7000 бит/с [2]. Частоты были выбраны так, чтобы находится в нелицензируемом диапазоне, и при этом были не сильно зашумлены. После исследования возможных вариантов был выбран частотный диапазон 868Мгц.

Дальность связи проверялась в городе Сенно Витебской области, передающий модуль с помощью сотрудников Сенненских РЭС был расположен на опоре ЛЭП вблизи деревни Тухинка, принимающий модуль находился около здания администрации Сенненских РЭС.

В результате тестов был получена уверенная работа в режиме точка-точка с передачей данных с АЦП на расстоянии 3,9 км в не прямой видимости. Тестирование на большие расстояния было затруднено из-за особенностей местности. Расчетная дальность передачи данных должна достигать 5 километров в тех же условиях.

Заключение. Технология радиосвязи LoRa является удачным выбором для построения мостов точка-точка для опроса и управления удаленных устройств. Основным недостатком применения данной технологии является относительно низкая скорость передачи данных, но в случае применения в системах телемеханики это обычно не является проблемой, из-за того, что там передаются небольшие объемы информации.

Установлено в результате проведенных испытаний сети точка-точка, которая была выполнена на базе технологии LoRa, что в дальнейшем можно разрабатывать и внедрять данный способ коммуникации для применения в телемеханике, как в энергетической, так и других отраслях промышленности.

1. S76S LoRa Wireless Communication Module User Manual – 2017 – Режим доступа: <https://fccid.io/2ADWC-S76S/User-Manual/Users-Manual-3663116> – Дата доступа: 03.02.2020.

2. Основы LoRa и LoRaWAN – 2018 – Режим доступа: <http://lorawan.lace.io/faq/> – Дата доступа: 03.02.2020.