Перспективы применения концепции «Интернет вещей» на железнодорожном транспорте

И. А. Глухов[1], Д. Н. Роенков[2]
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I
[1]ivan.gluhov.960709@gmail.com, [2]roenkov_dmitry@mail.ru

***Аннотация*. В статье рассматриваются перспективы развития «Интернета вещей» на железнодорожном транспорте. Также выделены основные направления использования IoT-технологий. Приведены практические примеры внедрения «Интернета вещей» на железнодорожном подвижном составе и мониторинга состояния железнодорожной инфраструктуры.**

Ключевые слова: Internet of Things, IoT, LoRa, Strizh

I. Введение

С каждым годом информационные технологии начинают играть все более значимую роль. Сегодня сложно представить жизнь без разнообразных гаджетов. Число устройств, подключенных к всемирной сети в 2018 году, достигло 22 миллиардов, к 2025 году планируется подключить 38,6 миллиардов, а к 2030 году – 50 млрд устройств. Таким образом продолжается переход от «Интернета людей» к «Интернету вещей» – количество подключенных к всемирной сети предметов превысило количество людей.

Концепция «Интернет вещей» (IoT, Internet of things) заключается в объединении материальных объектов, каждый из которых обладает устройствами связи, с другими объектами этой сети и окружающей средой. Все подключенные объекты могут быть идентифицированы.

Важнейшими качествами используемой технологии, для эффективного использования возможностей устройств сегмента «Интернет вещей» являются: энергоэффективность, надежность, приемлемые задержки, адаптивность и объем передаваемых данных. Характеристики устройств IoT зависят не только от конкретного устройства, но и от общих показателей технологии исполнения (радиопокрытие сети, энергопотребление, время автономной работы, стоимость устройства).

Относительно высокая стоимость услуг связи и ограниченное время работы автономных устройств, делает нецелесообразным использование традиционной мобильной связи для реализации концепции «Интернета вещей». Эти проблемы можно решить, используя энергоэффективные технологии, работающие в нелицензируемом частотном диапазоне. Самыми перспективными для использования на транспорте являются зарубежная технология LoRa [1, 2] и отечественная «СТРИЖ» [1, 3].

II. Технология LPWAN

LPWAN (Low power Wide area Network — «энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия») — беспроводная технология передачи небольших по объёму данных на дальние расстояния, разработанная для распределённых сетей телеметрии, межмашинного взаимодействия и интернета вещей. Подход к построению сетей LPWAN схож с принципом работы сетей сотовой связи. Сеть строится по топологии «звезда», в которой каждое устройство взаимодействует с базовой станцией напрямую. Устройство или модем с LPWAN-модулем передает собранные данные по радиоканалу на базовую станцию. В свою очередь базовая станция принимает сигналы от всех устройств, находящихся в зоне покрытия. В дальнейшем оцифровывает полученную информацию и передает на удаленный сервер используя доступный канал связи: сотовая связь, спутниковая связь, Ethernet. Полученные сервером данные используются для отображения, анализа, построения отчетов и принятия решений. Технология позволяет использовать два подхода, для передачи информации: широкополосное кодирование (реализовано в технологии LoraWAN) и применение узкополосных сигналов (основа технологии «СТРИЖ»). При необходимости, устройства могут оснащаться системами глобального позиционирования, например GPS/ГЛОНАСС. Главное отличие от классических решений заключается в том, что большую часть времени устройство находится в «спящем режиме» и активизируется на короткий промежуток времени, составляющий несколько секунд. Некоторые производители заявляют, что продолжительность работы таких устройств на одной батареи, при опросе один раз в час, составляет 10 лет.

III. Прикладное применение концепции «Интернет вещей» на железнодорожном транспорте

В качестве примера может служить применение IoT технологий для скоростных поездов (рисунок).

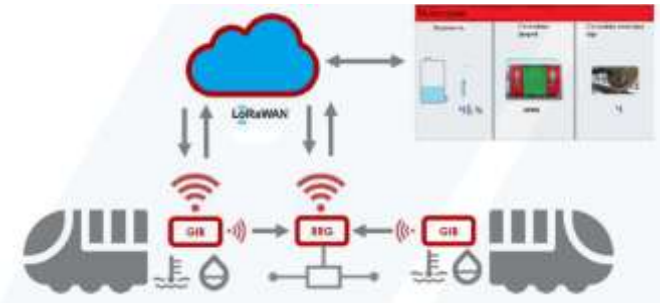

Рис. 1. Применение IoT технологий на скоростных поездах

На поезд устанавливается базовая станция, которая собирает всю необходимую информацию с датчиков, установленных на поездах. Например, информацию об открытых дверях, смещении осей, работе кондиционеров и др. Полученная информация передается через базовые станции непосредственно в центр управления движением. Ответная реакция наступает практически мгновенно. Системы датчиков контролируют состояние железнодорожного полотна, колесных пар, стрелок и т. д. Все это значительно повышает безопасность перевозок. Подобные системы могут работать на мостах и в тоннелях, где обычные виды связи недоступны.

Также с помощью систем распознавания номеров, например железнодорожных вагонов или автомобильных, интегрированных с оборудованием весового контроля, системой контроля управления доступом (СКУД) и ERP-предприятия можно решить проблему с автоматической регистрацией грузов и обеспечить достоверность учетных данных.

Заключение

Достаточно широкое применение и наличие мировой практики применения концепции «Интернета вещей» делает перспективным развитие IoT технологий и их реализацию на железнодорожном транспорте. Обширный перечень вариантов применения IoT поможет увеличить производительность труда и степень автоматизации технологических процессов, уменьшит издержки производства. Активное использование IoT технологий прописано в программе развития ОАО «РЖД» [4]. При этом главными векторами развития железнодорожной отрасли к 2025 году являются улучшение цифровой инфраструктуры и создание единого информационного пространства грузовых перевозок и логистики.

Список литературы

[1] Коротченко В.Д., Роенков Д.Н. Концепция «Интернет вещей» и возможности ее применения на железнодорожном транспорте // материалы 74-й научно-технической конференции Санкт-Петербургского НТО РЭС им. А.С. Попова, посвященная дню радио / АНО ДПО «Аничков мост»; ООО «Триста точек», Санкт-Петербург, 2019. С. 199-201.

[2] Роенков Д.Н., Яронова Н.В. Основы технологии LoRa. Перспективы ее применения // Автоматика, связь, информатика, 2017. № 4. С. 31-35.

[3] Роенков Д.Н., Яронова Н.В. Технология «СТРИЖ» и перспективы ее применения // Автоматика, связь, информатика, 2017. № 9. С. 811.

[4] «Об утверждении программы развития ОАО «РЖД» до 2025 года» (вместе с «Долгосрочной программой развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» до 2025 года»): Распоряжение Правительства РФ от 19.03.2019 N 466-р. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».