

Основные тренды развития Интернета вещей на базе технологии NB-Fi в России и мире



Дмитрий ПЛЕШАКОВ,
заместитель технического
директора компании ИЦ ТЕЛЕКОМ-
СЕРВИС, www.teleserv.ru

На фоне активного становления новых технологий обмена данными в 2017 году по инициативе Ассоциации интернета вещей (<https://iotas.ru/>) была начата разработка отечественного стандарта, а 1 апреля 2022 года вступил в силу ГОСТ Р 70036-2022 «Информационные технологии. Интернет вещей. Протокол беспроводной передачи данных на основе узкополосной модуляции радиосигнала (NB-Fi)». Разработкой и публикацией стандарта занимался технический комитет 194 «Кибер-физические системы», созданный на базе Российской венчурной компании, входящей в структуру Российского фонда прямых инвестиций (РФПИ).

Наиболее активно в разработке NB-Fi участвовала российская компания ООО «Телематические Решения» (торговая марка

Развитие Интернета вещей (IoT) – тема сравнительно новая и потому чрезвычайно дискуссионная. Множество компаний и консорциумов предлагают различные методы и технологии реализации взаимодействия между устройствами в них, однако основой любой архитектуры IoT являются беспроводные технологии, которые используются для получения данных от конечных устройств.

WAVIoT). Разработанная ими технология NB-Fi для построения сетей IoT дает возможность быстрого построения систем любых размеров в короткие сроки. Конечные устройства обладают высокой автономностью, не требуют постоянного обслуживания и имеют невысокую стоимость.

Что такое Интернет вещей, какие технологии лежат в основе его реализации и использования и как технология NB-Fi способствует развитию инновационной сферы IoT, рассмотрим в данной статье.

Интернет – это «вещь»!

Концепция Интернета вещей (Internet of Things, IoT)

подразумевает сеть взаимосвязанных между собой объектов. Под сетью обычно понимается IP-сеть, а под объектами («вещами») – устройства, такие как датчики и/или исполнительные механизмы, оснащенные телекоммуникационным интерфейсом и блоками обработки и хранения данных.

Данная коммуникационная концепция призвана обеспечивать интеграцию потенциально любого объекта в Интернет, позволяя создавать новые формы взаимодействия между людьми и устройствами или же непосредственно между устройством и устройством, в соответствии с тем, что принято называть парадигмой связи «машина – машина» (M2M).

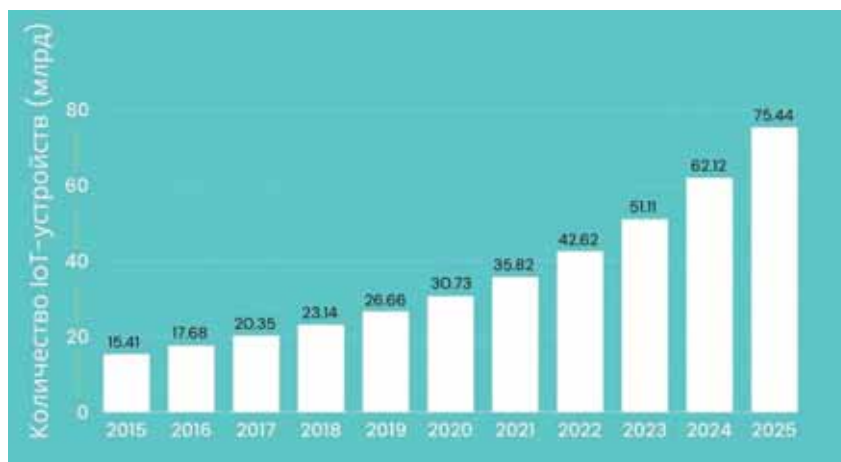


Рис. 1. Прогноз роста числа IoT-устройств в период с 2015 по 2025 год (statista.com)

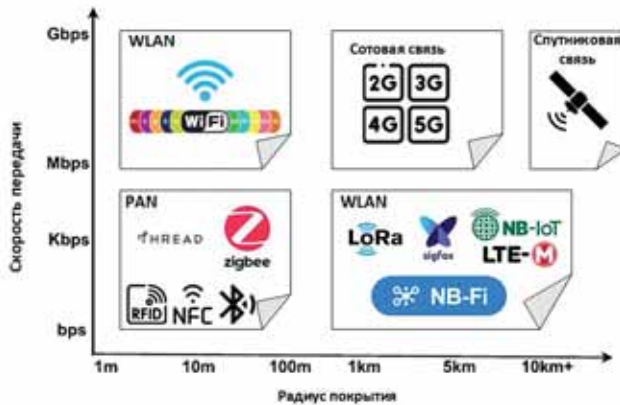


Рис. 2. Сравнение различных технологий связи для построения IoT.

Независимые исследования предсказали, что в ближайшие годы IoT будет играть решающую роль в различных социальных и коммерческих приложениях, таких как «умное» здравоохранение, «умный» транспорт, климатически «умное» сельское хозяйство, спасательные операции, логистика, «умные» города, промышленность, коммунальные услуги, «умные» здания, бытовая электроника, безопасность, отслеживание активов, «умные» системы утилизации отходов, когнитивное производство и связь между машинами (M2M).

Более того, по оценкам специалистов, к 2025 году количество умных M2M-гаджетов и электронных товаров может превысить количество человеческих абонентов, использующих смартфоны, настольные компьютеры, ноутбуки и другие подобные предметы.

Согласно анализу исследовательского отдела Statista (SRD), в мире будет более 75 миллиардов подключенных устройств (рис. 1). Среди них – подключенные автомобили, техника, мобильные устройства, датчики, терминалы точек продаж, бытовая электроника, носимые устройства и другие гаджеты IoT.

Технологии IoT. Сравниваем и оцениваем

Для построения IoT появилось несколько беспроводных технологий, таких как беспроводные сенсорные (датчиковые) сети

малого радиуса действия (WSN) и сотовые сети большого радиуса действия.

Такие беспроводные технологии, как Near Field Communication (NFC), Radio Frequency Identification (RFID), Bluetooth Low Energy (BLE), Z-wave, Wireless Local Area Networks (WLANs) и IPv6 Low Power

На сегодняшний день мы можем смело говорить о том, что LPWAN является наилучшим вариантом с самой низкой стоимостью развертывания и высокой энергоэффективностью.

Wireless Personal Area Networks (6LoWPANs), относятся к категории беспроводных технологий малого радиуса действия для IoT.

Однако беспроводные технологии малого радиуса действия для сетей IoT сталкиваются с различными проблемами, включая снижение масштабируемости сети, низкую устойчивость сети и увеличение стоимости развертывания сети.

С другой стороны, IoT на базе сотовых сетей страдает от высокой сложности сетевой инфраструктуры, больших затрат на развертывание сети и сокращения срока службы сети.

К примеру, традиционные технологии мобильной связи (будь

это 2G, 3G или 4G) требуют большей инфраструктуры для своего развертывания. При этом время автономной работы устройств довольно мало, а в случае технологии ближнего радиуса действия масштабируемость может быть ограничена количеством узлов, которые могут оставаться подключенными к одному узлу.

Вышеупомянутые проблемы технологий беспроводной связи малого и большого радиуса действия для приложений IoT привели к появлению глобальных сетей с низким энергопотреблением (LPWAN) (рис. 2).

LPWAN – популярная технология беспроводных глобальных сетей (WAN), которая отвечает требованиям IoT. Данная технология обеспечивает низкое энергопотребление и широкую зону покрытия, эффективно использует полосу пропускания и не требует высоких затрат на развертывание сети.

На сегодняшний день мы можем смело говорить о том, что LPWAN является наилучшим вариантом с самой низкой стоимостью развертывания и высокой энергоэффективностью. Связь M2M на базе LPWAN позволяет устройствам IoT воспринимать окружающую среду и взаимодействовать с ней из любого места и в любое время.

LPWAN в среднем обеспечивает широкое покрытие до 40 км на открытых пространствах и до 10 км в условиях города, при этом минимальный срок службы батареи составляет 10 лет.

Кроме того, средняя стоимость одного устройства составляет менее 5 долларов, обслуживание

сети – менее 1 доллара на устройство в год, но при этом требуется более высокое время отклика (обычно в секундах или минутах).

К LPWAN относятся несколько технологий, таких как Long Range (LoRa), SigFox, NarrowbandIoT (NB-IoT), Long Term Evolution for Machines (LTE-M), Ingenu, Telensa, DASH7, Extended Coverage Global System for Mobile Communication (EC-GSM), Weightless-N, Weightless-P, Weightless-W, IEEE 802.15.4k и IEEE 802.15.4g, (802.15.4 – это низкоскоростная беспроводная персональная сеть) (LR-WPAN).

Несмотря на то, что все вышеперечисленные технологии используют один и тот же принцип работы, они отличаются друг от друга в плане реализации и поведения. Некоторые из технологий основаны на запатентованном программном или аппаратном обеспечении, в то время как другие открыты для модификаций.

Для выполнения соответствующих протоколов некоторые из перечисленных технологий используют диапазоны GSM, другие – нелицензируемые промышленные научно-медицинские (ISM) радиоканалы.

Многие из протоколов, используемых для реализации этих технологий, позволяют пользователям добавлять свои базовые станции, в то время как другие предоставляют операторские услуги. Эти технологии отличаются не только техническими деталями, но и коммерческими реализациями.

Кроме того, из-за этих различий между технологиями они отличаются по многим параметрам, таким как частота работы, дальность покрытия, скорость передачи данных, энергопотребление, задержка и выбор модуляции. Лицензированные технологии LPWAN (NB-IoT, LTE-M и др.) эффективны с точки зрения качества обслуживания (QoS), надежности, задержки и дальности действия, в то время как нелицензированные технологии (LoRa, SigFox и др.) превосходят их по времени жизни батареи, емкости сети и стоимости. Поэтому в зависимости от требований выбирается подходящая технология LPWAN для развертывания приложений IoT.

NB-Fi. Первый отечественный стандарт IoT

Теперь рассмотрим подробнее отечественную реализацию технологии NB-Fi, предназначенной для построения LPWAN-сетей.

В основе отечественного стандарта NB-Fi лежит использование узкополосных фазоманипулированных сигналов, которые при использовании помехоустойчивого кодирования позволяют достигать очень высоких значений чувствительности приема (до минус 150 дБм), при этом суммарная полоса частот для одновременной передачи большого количества каналов ограничена небольшим диапазоном.

Это позволяет обеспечивать связь с устройствами на очень больших расстояниях от 10 до 50 км (при прямой видимости) при скорости передачи от 0,3 до 50 кбит/с на канал шириной 100 Гц. Протокол использует частоту передачи 868 МГц и при ограничении мощности передатчика не более 25 мВт может использоваться без дополнительного лицензирования и оплат пользования радиозфиром.

По своей технической реализации и эксплуатационным характеристикам NB-Fi наиболее сравним с протоколом SigFox, и, несмотря на схожесть в наименовании, сильно отличается от протокола NB-IoT, использующего для обмена транспортные мощности сотовых сетей.

Официальная торговая марка NB-Fi с идентификационным номером 721071 была зарегистрирована 23 июля 2019 г. и опубликована 23 июля 2019 г. Правообладателем является ООО «Телематические Решения» (торговая марка WAVIoT). WAVIoT производит полную линейку приборов учета ресурсов ЖКХ (счетчики электрической энергии, воды, газа, тепла), устройства для сбора, обработки и передачи измерительной информации и телеметрических данных, и предлагает заказчикам системы

автоматизированного сбора данных и систем мониторинга, в том числе для учета энергетических ресурсов в ЖКХ, теплосетевых, электросетевых и энергосбытовых компаниях.

Применение данных решений позволяет заказчикам снизить трудозатраты на сбор данных, оптимизировать потребление ресурсов, выявить источники потерь и существенно повысить качество предоставляемых услуг.

Также компания WAVIoT разработала собственный чип – радиомодуль NB-Fi для использования в устройствах Интернета вещей, который возможно применять для широкого круга задач – от домашней автоматизации и Интернета вещей до промышленности и умных городов.

Вместо заключения

В условиях жестких экономических санкций наличие собственных отечественных технологий LPWAN является несомненным преимуществом, которое может позволить более активно внедрять технологии в существующие сегменты рынка.

Кроме того, отечественный производитель, базируясь на примерах зарубежных внедрений, имеет шансы помочь сформировать спрос в новых областях, таких как высокотехнологичное сельскохозяйственное производство, здравоохранение, логистика и транспорт.

Вместе с тем освоение новых отраслей потребует от разработчиков пристального внимания к уровню защиты передаваемых данных, а также дальнейшей оптимизации энергопотребления оконечными устройствами и расширения их номенклатуры. Также следует учесть, что новые алгоритмы, разработанные в контексте технологии блокчейн, искусственного интеллекта и машинного обучения (AI & ML), а также аналитики данных, будут способствовать дальнейшему развитию сетей LPWAN и охвату новых промышленных сегментов. ■