

Национальные стандарты Интернета вещей

УДК 621.391

А.В. РОСЛЯКОВ, заведующий кафедрой сетей и систем связи ПГУТИ, профессор, доктор технических наук

Национальные стандарты Интернета вещей *National Internet of Things Standards*

В статье представлен краткий обзор действующих российских стандартов и разрабатываемых проектов предварительных национальных стандартов в области Интернета вещей и связанных с ним технологий.

The article provides a brief overview of current Russian standards and draft national preliminary standards in the field of the Internet of things and related technologies.

Ключевые слова: Интернет вещей, стандартизация, проект предварительного национального стандарта.
Keywords: *Internet of things, standardization, draft preliminary national standard.*

Введение

В составе национальной программы “Цифровая экономика Российской Федерации” реализуется федеральный проект “Цифровые технологии”, основной задачей которого является создание перспективных “сквозных” цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок. В настоящее время созданы “дорожные карты” (планы мероприятий) для таких технологий, как беспроводные сети, компоненты робототехники и сенсорики, нейротехнологии и искусственный интеллект, новые производственные технологии и др.

Все эти “сквозные” технологии неразрывно связаны с Интернетом вещей [1], который является инфраструктурной основой при построении цифровой экономики. Для успешного развития отечественного рынка аппаратно-программных решений в области Интернета вещей необходима соответствующая стандартизация в данной предметной области. Использование национальных стандартов упростит заказчикам в лице государственных и муниципальных органов, крупных промышленных предприятий взаимодействие с производителями оборудования, разработчиками программного обеспечения, интеграторами и операторами связи.

Организации стандартизации

На международном уровне основными организациями, занимающимися стандартизацией Интернета вещей, являются Сектор стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи (МСЭ-T), Международная организация по стандартизации (ISO) и Международная электротехническая комиссия (IEC), а также партнерские проекты межмашинных коммуникаций oneM2M и мобильных сетей третьего поколения 3GPP. Кроме того, в Европе стандартизацией технологий, связанных с Интернетом вещей, занимается Европейский институт телекоммуникационных стандартов (ETSI) [2, 3].

В России вопросы стандартизации Интернета вещей находятся в юрисдикции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), которое имеет ряд технических комитетов (ТК) по стандартизации. Стандартизацией перспективных технологий Интернета вещей, таких как сенсорные сети, “умные” города, большие данные, “умное” производство, “умная” энергетика и других, занимаются ТК 194 “Киберфизические системы”, ТК 355 “Технологии автоматической идентификации и сбора данных”, ТК 022 “Информационные технологии”.

Одним из эффективных инструментов ускорения работ по стандартизации Интернета вещей в России является разработка согласно ГОСТ Р 1.16-2011 предварительных национальных стандартов (ПНСТ), имеющих ограниченный период действия. Их цель состоит в накоплении в процессе применения ПНСТ необходимого опыта, на котором должны базироваться будущие национальные стандарты Интернета вещей.

Существующие стандарты

К настоящему моменту в России в области Интернета вещей разработаны и действуют два национальных стандарта ГОСТ Р и один ПНСТ (табл. 1).

ГОСТ Р ИСО/МЭК 29161-2019 устанавливает схему уникальной идентификации для Интернета вещей и определяет общие правила, необходимые для обеспечения полной совместимости различных ключевых идентификаторов. ГОСТ Р 58603-2019 (ИСО/МЭК 20922:2016) определяет требования к разработке клиента и реализации сервера клиент-серверного протокола передачи сообщений MQTT, основанного на модели “издатель — подписчик”. Следует отметить, что указанные ГОСТ Р являются адаптированными переводами на русский язык международных стандартов ISO/IEC.

Существующие российские стандарты в области Интернета вещей

№	Стандарт	Организация-разработчик	ТК, внесший стандарт	Документ и дата утверждения	Дата введения
1	ГОСТ Р ИСО/МЭК 29161-2019 "Информационные технологии (ИТ). Структура данных. Уникальная идентификация для Интернета вещей"	Ассоциация автоматической идентификации "ЮНИСКАН/ГС1 РУС"	355 "Технологии автоматической идентификации и сбора данных", 194 "Киберфизические системы"	Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 апреля 2019 г. № 168-ст	01.03.2020 г.
2	ГОСТ Р 58603-2019 (ИСО/МЭК 20922:2016) "Информационные технологии (ИТ). Интернет вещей. Протокол организации очередей доставки телеметрических сообщений MQTT. Версия 3.1.1"	АО "Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации" и ООО "Информационно-аналитический вычислительный центр"	022 "Информационные технологии"	Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 октября 2019 г. № 1005-ст	01.01.2021 г.
3	ПНСТ 354-2019 "Информационные технологии. Интернет вещей. Протокол беспроводной передачи данных на основе узкополосной модуляции радиосигнала (NB-Fi)"	ООО "Телематические Решения", АО "РВК", Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ), Ассоциация участников рынка Интернета вещей, Некоммерческое партнерство "Русское общество содействия развитию биометрических технологий, систем и коммуникаций"	194 "Киберфизические системы"	Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2019 г. № 7-пнст	Срок действия: с 01.04.2019 г. до 01.04.2022 г.

ПНСТ 354-2019 описывает ответственную разработку NB-Fi (Narrow Band Fidelity) — открытый протокол беспроводной передачи данных малого объема на больших расстояниях при низких затратах энергии LPWAN (Low-Power Wide-Area Network). Протокол NB-Fi предназначен для построения распределенных сетей телеметрии, межмашинного взаимодействия, Интернета вещей и отличается простотой и дешевизной.

Очевидно, что эти три документа закрывают только небольшую часть проблем стандартизации Интернета вещей в России, и у участников рынка, включая заказчиков и поставщиков технологических решений, имеется огромная потребность в полном наборе национальных стандартов. В них должны быть закреплены в первую очередь термины и определения, эталонная архитектура, межсетевое взаимодействие и другие важные составляющие стандартизации в данной предметной области.

Проекты предварительных стандартов

В течение последних двух лет были разработаны и вынесены на публич-

ное обсуждение ряд проектов ПНСТ в области Интернета вещей, сенсорных сетей и промышленного интернета вещей (табл. 2).

В указанных проектах ПНСТ определены базовые компоненты Интернета вещей, стандартизация которых позволит упорядочить знания в данной предметной области посредством установления положений для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих или проектируемых систем Интернета вещей, а также для реализации технической и информационной совместимости таких систем.

Прежде всего определена терминологическая основа Интернета вещей. Так, проект ПНСТ "Термины и определения" включает перечень терминов и определений в этой области и фиксирует отношения между терминами и понятиями. Документ является модификацией стандарта ISO/IEC 20924:2018, однако в нем отсутствуют такие базовые термины, как "интернет — вещь" и "промышленный Интернет вещей", которые используются в других проектах ПНСТ. Кроме того, в ряде проектов ПНСТ использован термин "бесконтактные сети", кото-

рый лучше заменить на "беспроводные сети". Хочется надеяться, что авторы проектов ПНСТ учтут эти неточности при окончательной доработке документов.

Три базовых принципа, на которых основывается Интернет вещей, приведены в проекте ПНСТ "Общие положения":

- повсеместно распространенная коммуникационная инфраструктура;
- глобальная идентификация каждого объекта;

- возможность каждого объекта отправлять и получать данные посредством персональной сети или сети Интернет, к которой он подключен.

Показано, чем отличается Интернет вещей от существующего Интернета людей. Приводится определение базового понятия "вещь" (Thing) (кстати, его нет в проекте ПНСТ "Термины и определения") и отображена взаимосвязь физических и виртуальных вещей. Материал данного документа во многом повторяет Рекомендацию МСЭ-Т Y.2060 "Обзор Интернета вещей", однако на него нет ссылки в библиографии (которая отсутствует в данном документе).

Проект ПНСТ "Типовая архитектура" задает общую типовую архитектуру Интернета вещей путем определе-

Таблица 2

Проекты национальных стандартов в области Интернета вещей

№	Проект ПНСТ	Организация-разработчик	ТК, внесший проект ПНСТ	Примечание
1	Информационные технологии. Интернет вещей. Термины и определения	АО "Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации" (ВНИИС) и АО "Российская венчурная компания" (РВК)		Модификация ISO/IEC 20924:2018 Information Technology – Internet of Things – Vocabulary
2	Информационные технологии. Интернет вещей. Общие положения	АО "ВНИИС" и АО "РВК"		
3	Информационные технологии. Интернет вещей. Типовая архитектура	АО "РВК" и ПАО "Ростелеком"		Модификация ISO/IEC 30141:2018 Information Technology – Internet of Things (IoT) – Reference Architecture
4	Информационные технологии. Промышленный Интернет вещей. Типовая архитектура	АО "ВНИИС" и АО "РВК"		
5	Информационные технологии. Интернет вещей. Совместимость систем Интернета вещей. Часть 1. Структура	АО "РВК"		Модификация ISO/IEC 21823-1:2019 Internet of Things – Interoperability for IoT Systems – Part 1: Framework
6	Информационные технологии. Интернет вещей. Совместимость систем Интернета вещей. Часть 2. Совместимость на транспортном уровне	АО "ВНИИС" и АО "РВК"		Модификация ISO/IEC 21823-2:2019 Information Technology – Internet of Things – Interoperability for IoT Systems
7	Информационные технологии. Интернет вещей. Протокол обмена для высокочастотных сетей с большим радиусом действия и низким энергопотреблением	Центр компетенций НТИ "Сквозные технологии беспроводной связи и Интернета вещей" АНОО ВПО "Сколковский институт науки и технологий"	194 "Кибер-физические системы"	
8	Информационные технологии. Интернет вещей. Структура системы Интернета вещей, работающей в режиме реального времени (RT-IoT)			Модификация ISO/IEC 30165 Information Technology – Real-Time IoT Framework
9	Информационные технологии. Интернет вещей. Требования к платформе обмена данными для различных служб Интернета вещей			Модификация ISO/IEC 30161:2019 Information Technology – Internet of Things (IoT) – Requirements of IoT Data Exchange Platform for Various IoT Services
10	Информационные технологии. Сенсорные сети. Сетевой интерфейс прикладного программирования датчика	АО "ВНИИС" и АО "РВК"		Модификация ISO/IEC 30128:2014 Information Technology – Sensor Networks – Generic Sensor Network Application Interface
11	Информационные технологии. Сенсорные сети. Службы и интерфейсы, поддерживающие совместную обработку данных в интеллектуальных сенсорных сетях			Модификация ISO/IEC 20005:2013 Information Technology – Sensor Networks – Services and Interfaces Supporting Collaborative Information Processing in Intelligent Sensor Networks
12	Информационные технологии. Сенсорные сети. Типовая архитектура сенсорных сетей. Часть 4. Модели сущностей			Модификация ISO/IEC 29182-4:2013 Information Technology – Sensor Networks: Sensor Network Reference Architecture (SNRA) – Part 4: Entity Models

ния системных характеристик, концептуальной модели, типовой модели и архитектурных представлений. Он создает базу для разработки (специфицирования) контекстных конкретных архитектур Интернета вещей и, следовательно, для реальных систем. Документ является модификацией стандарта ISO/IEC 30141:2018 и не учитывает подходов к построению архитектуры Интернета вещей других международных организаций, например МСЭ-Т.

Два проекта ПНСТ посвящены совместимости систем Интернета вещей. Один из них включает

общую структуру функциональной совместимости систем Интернета вещей, в том числе аспектную модель функциональной совместимости, включающую 5 аспектов (транспортный, синтаксический, семантический, поведенческий и политики). Транспортный аспект функциональной совместимости детально определен в отдельном проекте ПНСТ. Введение данных стандартов позволит обеспечить проектирование систем Интернета вещей таким образом, чтобы сущности системы могли проводить обмен и совместное использование ин-

формации, а также обеспечить партнерскую (Peer-to-Peer) функциональную совместимость между отдельными системами.

Отдельный проект ПНСТ, судя по названию, посвящен типовой архитектуре Интернета вещей. Однако его содержание посвящено типовой архитектуре промышленного интернета (IIIRA) для систем промышленного Интернета вещей (IIoT) и ее структуре. В документе отсутствуют определения промышленного интернета и промышленного Интернета вещей и не указаны их общие и отличительные свойства.

Структура системы Интернета вещей, работающей в режиме реального времени, и требования к платформе обмена данными для различных служб Интернета вещей рассмотрены в отдельных проектах ПНСТ.

Одной из базовых технологий Интернета вещей являются беспроводные сенсорные сети, включающие множество датчиков (сенсоров) и исполнительных устройств, объединенных между собой посредством радиоканалов и реализующих некоторую прикладную систему Интернета вещей. Поэтому три проекта ПНСТ посвящены стандартизации технологии сенсорных сетей, в которых определены типовая архитектура сенсорных сетей, сетевой интерфейс прикладного программирования датчика и службы и интерфейсы, поддерживающие совместную обработку данных в интеллектуальных сенсорных сетях.

Очевидно, что при разработке перечисленных проектов ПНСТ авторы опирались на имеющийся международный опыт стандартизации Интернета вещей, так как большая часть из них является модификацией международных стандартов ISO/IEC. Это закономерно, так как национальные и международные стандарты не должны противоречить друг другу, а лучше, чтобы российские стандарты были полностью гармонизированы с международными стандартами. В то же время рассматриваемые документы не учитывают наработки других международных организаций и проектов в области стандартизации Интернета вещей (МСЭ-Т, ETSI, oneM2M, 3GPP и др.).

Выводы

В настоящее время процесс стандартизации в России Интернета вещей и смежных с ним цифровых технологий находится на начальной стадии. Приняты первые стандарты, состоялось публичное обсуждение ряда проектов ПНСТ, которые содержат важные элементы стандартизации в данной предметной области. Принятие комплекта национальных стандартов в виде ПНСТ, гармонизированных с международными стандартами, может стать хорошим стимулом для создания и развития в России полноценного рынка отечественных аппаратно-программных решений в области Интернета вещей и смежных цифровых технологий. Это позволит участникам данного рынка, в том числе операторам связи, упростить разработку, проектирование и эксплуатацию различных систем Интернета вещей и сенсорных сетей преимущественно на основе отечественных разработок.

Литература

1. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю., Самсонов М.Ю. Интернет вещей. – Самара: ПУТИ, ООО "Издательство Ас Гард". 2014. 342 с.
2. Росляков А.В., Самсонов М.Ю., Гребешков А.Ю., Ваняшин С.В. Стандартизация Интернета Вещей// Электросвязь. 2013. № 8. С. 10 – 13.
3. Тихвинский В.О., Коваль В.А., Бочечка Г.С. Интернет вещей: международная стандартизация// Электросвязь. 2017. № 2. С. 18 – 23.

Марка с номиналом 200 рублей



Федеральное агентство связи и АО "Марка" сообщили о выходе в почтовое обращение марки с номиналом 200 рублей. Размер марки: 25×34 мм. Тираж: 575 тыс. экземпляров.

Выпуск обеспечен современным комплексом защитных средств, марка выполнена на самоклеящейся основе, что упрощает ее использование.

На почтовой марке изображена эмблема организаций федеральной почтовой связи Российской Федерации в орнаментальном оформлении (художник: В. Никонов; оформление: А. Московец).

Дополнительно к выпуску почтовой марки АО "Марка" изготовлены конверты первого дня и штемпель специального гашения для Москвы.

Порядок госрегулирования тарифов

Услуга "Предоставление междугородного телефонного соединения абоненту (пользователю) сети фиксированной телефонной связи для передачи голосовой информации, факсимильных сообщений и данных" исключена из перечня услуг общедоступной электросвязи, госрегулирование тарифов на которые осуществляет ФАС, следует из постановления Правительства, опубликованного на официальном портале правовой информации. Постановление вступит в силу с 1 января 2021 г.

Документ также вносит изменения в положение о госрегулировании тарифов на услуги общедоступной электросвязи и общедоступной почтовой связи.

Уточняется, что регулирование тарифов на услуги связи может осуществляться не только методом экономически обоснованных затрат, но и методом предельного ценообразования. Указано как должны определяться тарифы по второму методу.

Признается утратившим силу пункт о том, что изменение регулируемых тарифов должно осуществляться не реже одного раза в год.

Из-под госрегулирования выводятся тарифы на ряд услуг общедоступной электросвязи для целей эфирного телерадиовещания, оказываемые оператором связи оператору связи, осуществляющему трансляцию, а также на ряд услуг, оказываемые оператором связи, осуществляющим трансляцию, вещателям.