

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОСТИ РЕСУРСОВ

¹Сарьян В.К., ²Саломатина Е.В.

¹Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт Радио» (НИИР), 105064, Россия, Москва, улица Казакова, 16, e-mail: sarian@niir.ru

²Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко» (ПГУ), MD-3300, Приднестровье, Тирасполь улица 25 Октября, 128, e-mail: salolew@mail.ru

Интернет вещей содержит огромный потенциал и безграничные возможности для бизнеса и общества. Но внедрение данной технологии приводит к генезису проблем, обусловленных возникновением широкого спектра телекоммуникационных услуг и необходимостью их предоставления в рамках единой универсальной среды.

Ключевые слова: единая инфокоммуникационная среда, конвергенция, Интернет вещей, ограниченные ресурсы, стандартизация

Internet of Things in resource-limited

Internet of Things provides a huge potential and endless opportunities for business and society. But the introduction of this technology leads to the genesis of the problems caused by the emergence of a wide range of telecommunications services, and the need to provide them in a single unified environment.

Keywords: single infocommunication environment convergence, the Internet of Things, limited resources, standardization

Взаимодействие различного рода процессов – экономических, политических, технологических, направлено на формирование и развитие глобального информационного общества. Технологии не только задают основные ориентиры развитию общества, но и содержат мощные импульсы для этого. Американский социолог Элвин Тоффлер разложил историю человечества на «технологические волны» [5]. Теперь, по мысли Тоффлера, пришло время нового вида экономики, возникшей на использовании инфокоммуникационных технологий и основанной на знании. Рост информационных потоков вызывает появление новых передовых технологий. Появление новой технологии означает появление новых ресурсов и приводит к глубоким изменениям всей производственной системы. Темпы внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в различные сферы жизни общества с каждым годом только повышаются и непосредственно влияют на скорость формирования единой инфокоммуникационной среды. Степень проникновения Интернета в мире увеличивается: по прогнозам экспертов Cisco, к 2020 году число интернет-пользователей во всём мире составит более 6,5 млрд., а число устройств в сети – более 50 млрд. [7]

В основе формирования единой инфокоммуникационной среды лежит концепция конвергенции услуг, сетей, вычислительной техники и средств связи и коммуникаций, ведь изолированная система не может быть эффективной. Как известно конвергенция

предполагает не просто взаимное влияние, но и взаимопроникновение технологий. Возникают проблемы, обусловленные возникновением широкого спектра телекоммуникационных услуг и необходимостью их предоставления в рамках единой универсальной среды. Одной из них является повышение эффективности использования ограниченных ресурсов (времени, энергии, радиочастотного спектра). Для обозначения технологий взаимодействия сложных систем материального и цифрового миров специалистами активно используется термин Интернет вещей.

IoT — сеть физических объектов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для измерения различных физических параметров и взаимодействия через Интернет друг с другом или с внешней средой.

Внедрение IoT связано с вводом в формируемую единую инфокоммуникационную среду громадного количества взаимодействующих объектов (объектов природы, животных, растений и т.д., даже отдельных органов человека), которые будут снабжены датчиками физических параметров (сенсорами) и приемопередающими устройствами, и обеспечивают подключение этих объектов к единой ИКС [2, 3]. В результате из части действий и операций исключается возможность воздействия человека, что в конечном итоге приведет к перестройке множества процессов (экономических, производственных и др.).

Перечислим технологические прорывы, достижения ИКТ, позволившие реализовать Интернет- вещей, «впустить» в ИКС громадное количество объектов:

1. Переход на новую систему присвоения IP адресов - IPv6, которая дает практически неограниченный доступ IoT в единую конвергентную информационную среду (КИС) по протоколу IP;
2. Конвергенция сетей связи, включая и сенсорные сети, в ИКС;
3. Повсеместный доступ массового пользователя к широкополосным каналам единой ИКС;
4. Развитие систем беспроводного доступа массового абонента на территории страны;
5. Разработка и практическое использование методов обработки больших данных (БД);
6. Разработка и практическое использование облачных вычислений (ОВ);
7. Переход операторов связи на широкополосные каналы (стандарты LTE и др.);
8. Развитие технологии, производства и использования беспроводных сенсорных сетей.

Роб Ван Краненбург отмечает, что «Интернет вещей» – многофакторное явление, которое работает на всех уровнях: инфраструктура, аппаратное обеспечение (оборудование), программное обеспечение, приложения, сервисы [6].

Благодаря IoT физический мир становится глобальной информационной системой. Датчики и исполнительные механизмы, встроенные в разнообразные физические объекты: от дорог до кардиостимуляторов, связаны через проводные и беспроводные сети. Эти сети анализируют громадные объемы разнородной информации. Когда объекты могут «ощущать» окружающую среду и «общаться», они становятся инструментами для понимания проблем и оперативного реагирования на них. В настоящее время, большинство данных IoT не используются. Например, на нефтяной вышке, которая имеет 30000 сенсоров, используется только 1 % данных. Это потому, что подобная информация применяется в основном для обнаружения и контроля аномалии, а не для оптимизации и

прогнозирования, обеспечивающих наибольшую ценность [8]. Развитие Интернета вещей неизбежно приведет к изменению параметров трафика, обслуживаемого сетью, и требований к объему ресурсов сетей связи.

Анализ распределения частот радиочастотного спектра РФ свидетельствует о наличии дефицита радиочастотного ресурса для гражданских нужд (4-9% от всего существующего радиочастотного ресурса России) [4]. Следовательно, на выбор методов управления спектром будет влиять соотношение между спросом на спектр и наличием конкретных частотных диапазонов, а также темпы рыночных изменений.

Сетевые датчики и автоматизированные механизмы обратной связи могут изменить характер использования ограниченных ресурсов. Повышенные требования к использованию IoT в трудных или опасных для человека физических средах включают изучение в реальном времени непредсказуемых ситуаций и мгновенный отклик, управляемый с помощью автоматизируемых систем. Такое поведение имитирует человеческие реакции, но с более высоким уровнем производительности.

Объекты Интернета вещей созданы и функционируют на базе различные типов аппаратных, программных платформ и сетей. Они должны иметь возможность взаимодействовать с другими устройствами или системами, для чего должна быть обеспечена горизонтальная и вертикальная совместимость между конечными потребителями и провайдерами (услуг, приложений, платформ, сетей и устройств) [1].

Основной проблемой в этой области является наличие множества стандартов в устройствах IoT и их совместимость. Сегодня существует множество устройств, которые не могут «общаться» друг с другом, из-за отсутствия разработанных единых правил такого общения. Некоторые из объектов используют старые и хорошо зарекомендовавшие себя стандарты (Wi-Fi, Bluetooth, IEEE 802.15.4). Но хорошо известны недостатки этих стандартов – энергопотребление, низкий уровень скорости передачи данных, примитивная топология сети и др. Другие стандарты связи, применяемые в мире IoT, такие как Z-Wave, ZigBee, Clear Connect, Insteon Dual Band, Google Thread, являются собственностью компаний и требуют значительных финансовых вложений. Формирование таких объединений, как AllSeen Alliance, Open Interconnect Consortium (OIC), Industrial Internet Consortium (IIC), ITU-T SG20, говорит о важности координации усилий в области стандартизации. Важные технологические нововведения для Интернета вещей сосредоточены на низком энергопотреблении, времени автономной работы и увеличении потребительской аудитории.

Интернет вещей содержит огромный потенциал и безграничные возможности для бизнеса и общества. Однако быстрые темпы внедрения IoT только усугубят, на наш взгляд, отрицательные явления, с которыми приходится усиленно бороться в современной ИКС, если не решить ряд проблем. Это проблемы: определение понятия «рациональности» в повседневной деятельности; обработка в реальном масштабе времени данных, получаемых от многочисленных, одинаковых или имеющих разную физическую природу IoT; и наконец, идентификация самих IoT.

1. Глазков Б. М. Индустриальный Интернет вещей: инициативы ПАО «Ростелеком». Мультиотраслевой Форум «Индустриальный Интернет вещей», Москва, октябрь, 15, 2015.
2. Сарьян В. К., Саломатина Е. В., Лутохин А. С. Система индивидуализированного управления спасением пациентов e-helf в случае возникновения ЧС природного и техногенного происхождения. Труды международной конференции «Инжиниринг & Телекоммуникации - En&T 2015», Москва, МФТИ, ноябрь, 18-19, 2015.
3. Сарьян В.К., Сущенко Н.А., Лутохин А.С и др. Прошлое, настоящее и будущее стандартизации Интернета вещей. Труды НИИР. №1 2014.
4. Радиочастотный ресурс. Available at: <http://rfid-m.ru/reshenia/stati/radiochastotnyj-resurs.php>, (accessed 25 October 2015).
5. Тоффлер, Э. Третья волна = The Third Wave, 1980. — М.: АСТ, 2010. — 784 с.
6. Роб Ван Краненбург: Форум «Интернета вещей» и его проблемы в Бразилии // Internet of Things - Russia. 2013. Available at: <http://internetofthings.ru/gosudarstvo/29-rob-van-kranenburg-forum-interneta-veshchej-i-ego-problemy-v-brazilii> (accessed 25 October 2015).
7. An Introduction to the Internet of Things (IoT). Available at: http://www.cisco.com/web/solutions/trends/iot/introduction_to_IoT_november.pdf (accessed 25 October 2015).
8. Unlocking the potential of the Internet of Things. Available at: http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/the_internet_of_things_the_value_of_digitizing_the_physical_world (accessed 25 October 2015).