

Информационно-коммуникационные технологии в экономике и бизнесе

УДК 004.3

DOI: 10.17277/voprosy.2018.02.pp.105-113

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В РОССИИ

А. Р. Жариков

ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики», г. Москва, Россия

Рецензент д-р экон. наук, профессор С. П. Спиридонов

Ключевые слова: индустриальный Интернет вещей; интеллектуальные системы; кросс-отраслевая автоматизация; правовое регулирование.

Аннотация: Исследовано развитие индустриального Интернета вещей в мире. Выявлены проблемы внедрения технологии в России. Предложены меры, необходимые для повышения эффективности внедрения и решения правового регулирования сферы промышленного Интернета.

Введение

На стыке современных технологий и традиционных отраслей городского хозяйства рождаются новые экономические возможности. Ожидается, что современные технологии позволят трансформировать работу и роль многих существующих промышленных систем, таких как транспортные и производственные системы. Одна из таких технологий – Интернет вещей (Internet of Things, далее **IoT**) – уже активно внедряется и используется, например, для создания интеллектуальных транспортных систем. Подобные системы позволяют отслеживать текущее и прогнозировать будущее местоположение каждого автомобиля, его движение, а также загруженность дорог. На данный момент ведется множество разработок в сфере промышленного Интернета. Всевозможным направлениям решения задачи внедрения IoT в России посвящены работы таких авторов, как Ashton K., Kranenburger R., Li Y., Hon M. и др. [1 – 3].

Цель данной статьи – выявление причин замедленных темпов внедрения технологических решений IoT в России. Для этого необходимо провести анализ международного опыта и результатов, полученных в ряде

Жариков Александр Романович – аспирант кафедры «Сети и системы связи», e-mail: arzharikov@gmail.com, ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики», г. Москва, Россия.

европейских стран и США, выделить ключевые отрасли и выполнить оценку уровня государственного регулирования и поддержки промышленного Интернета вещей в России.

Обзор концепции промышленного Интернета вещей

Первоначально термин «Интернет вещей» предложен для обозначения уникально идентифицируемых взаимодействующих связанных объектов с технологией радиочастотной идентификации (RFID). Позднее исследователи расширили значение данного термина, связав его с такими технологиями, как датчики, устройства GPS и мобильные устройства. Сегодня общепринятым определением для IoT является динамическая глобальная сетевая инфраструктура с возможностями самоконфигурирования на основе стандартных и совместимых протоколов связи, где физические и виртуальные «вещи» имеют идентификаторы, физические и виртуальные атрибуты и используют интеллектуальные интерфейсы, а также легко интегрируются в инфокоммуникационные технологии и информационные сети. Эталонная модель IoT по рекомендации Y.2060 представлена на рис. 1.

В частности, интеграция датчиков, меток RFID и коммуникационных технологий служит основой для IoT и объясняет, как множество физиче-



Рис. 1. Эталонная модель IoT

(Источник: составлено автором, в соответствии с рекомендацией ITU Y.2060 <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-1>)

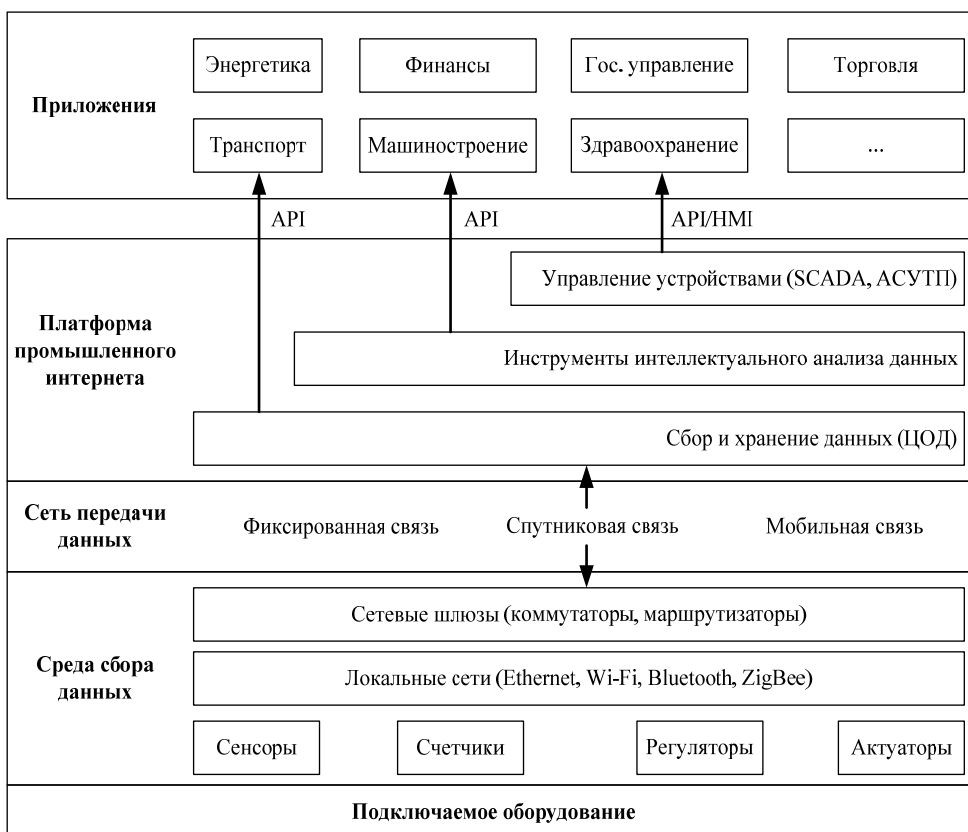


Рис. 2. Технологическая архитектура IIoT

(Источник: <http://files.runet-id.com/2015/iiot/presentations/15oct.iiot15-1--glazkov.pdf>)

ских объектов и устройств вокруг нас может быть связано с Интернетом и позволяет этим объектам и устройствам взаимодействовать друг с другом, чтобы достичь конкретных целей. Растет интерес к использованию технологий IoT в различных отраслях промышленности.

Ряд промышленных проектов IoT проведен в таких областях, как сельское хозяйство, пищевая промышленность, мониторинг окружающей среды, наблюдение за безопасностью и др. Также введен термин «Индустриальный Интернет вещей» (Industrial Internet of Things, далее **IIoT**) – концепция вычислительной сети, промышленных производств и сложных физических машин, интегрированных с интеллектуальными системами. Технологическая архитектура IIoT представлена на рис. 2.

Анализ уровня проникновения и потенциала применения индустриального Интернета вещей

По прогнозам аналитиков [4], вклад IIoT в мировое производство к 2020 году мог бы составить около 14,6 триллионов долларов, что повысит уровень мирового ВВП на 11 %. К Интернету на тот момент времени

будет подключено порядка 75 миллиардов устройств [5]. Несмотря на некоторую маркетинговую составляющую ПоТ, эксперты считают, что данная технология может занять ключевое место в цифровой экономике. Организация таких сетей способна перестроить экономические и производственные процессы, исключая из некоторых действий и операций необходимость участия человека и способствуя росту экономики. Использование ПоТ позволяет повысить эффективность производства и сократить расходы за счет автоматизации и снабжения каждого звена производственной цепочки сенсорами и датчиками, обменивающимися информацией в рамках различных производственных процессов с минимизацией участия человека, и анализа полученных данных.

Применение концепции ПоТ возможно не только в отраслях городского хозяйства (жилищно-коммунальное хозяйство и энергетика, строительство, транспорт, промышленное производство), но также и в смежных отраслях, таких как здравоохранение, торговля, образование, финансовая сфера, государственное управление, туризм и др. Например, в строительной отрасли одним из успешных проектов, реализуемых с помощью ПоТ, является технология EquipmentShare [6], концепция которой заключается в интегрированной обработке и передаче данных об эксплуатации строительного оборудования, что позволяет собрать более полные данные об использовании и, проанализировав их, повысить эффективность применения и снизить издержки. Другая успешная реализация программы на базе ПоТ нашла свое применение в сфере экологии. Проект, запущенный в рамках сотрудничества Водного института Дублинского университета совместно с IBM [7], позволяет отслеживать и контролировать состояние водных систем на озере Лейк-Джордж практически в режиме реального времени, используя IoT и передовую аналитику для мониторинга и управления экосистемами. Индустриальный Интернет вещей особенно активно применяется в сфере сельского хозяйства. За последние несколько лет удалось значительно повысить эффективность поливов, понизив при этом потребление воды, за счет использования данных, получаемых с сенсоров, установленных в земле, спутниковых изображений, прогнозов метеорологов и использования дронов [8].

В таблице 1 представлены возможности, реализуемые в рамках успешного применения ПоТ в различных отраслях. При этом используется совокупность различных технологий, например:

- сбор и передача информации;
- обработка и хранение информации;
- интеллектуальные транспортные системы;
- навигация и высокоточное позиционирование;
- геоинформационные технологии;
- доверенное электронное взаимодействие;
- информационная безопасность;
- машинное обучение;
- проектирование, моделирование и прогнозирование.

Таблица 1

**Возможности, получаемые в различных отраслях
при использовании ИИТ**

Отрасль	Сегмент	Возможности
Энергетика	Производство электроэнергии	использование возобновляемых источников энергии;
	Распределение электроэнергии	кросс-отраслевая автоматизация; эффективное распределение энергии
Добыча полезных ископаемых	Добыча нефти и газа	мониторинг оборудования;
	Добыча угля	сервис по требованию;
	Добыча металлических руд	оптимизация процесса; проактивное управление; кросс-отраслевая автоматизация
Строительство	Строительство зданий	оптимизация процесса;
	Строительство инженерных сооружений	мониторинг; кросс-отраслевая автоматизация; проактивное управление
Транспорт	Железнодорожный транспорт	кросс-отраслевая автоматизация;
	Автотранспорт	сервис по требованию;
	Авиатранспорт	мониторинг;
	Трубопроводный транспорт	внедрение интеллектуальных транспортных систем
Производство	Машиностроение	мониторинг;
	Металлургия	сервис по требованию;
	Нефтепереработка	оптимизация производства;
	Химическая промышленность	проактивное управление; кросс-отраслевая автоматизация
Торговля	Оптовая торговля	оптимизация логистических процессов;
	Розничная торговля	управление потребительской активностью
Здравоохранение	Предоставление социальных услуг	профилактика заболеваний;
	Здравоохранение	удаленная диагностика пациентов
Финансы	Банковская деятельность	мониторинг инкассации;
	Страхование	страховая телематика

**Оценка уровня государственного регулирования
и поддержки индустриального Интернета вещей в России**

С помощью ИИТ огромное число устройств энергосистемы может обмениваться информацией в режиме реального времени в целях более эффективного распределения энергии. Современное состояние электроэнергетики предполагает переход к новому качественному состоянию, включающему малую генерацию, распределенную генерацию, взаиморасчеты небольших хозяйствующих субъектов, инсоляцию и т.д. Однако на данный момент отсутствует правовая возможность перейти к этому вы-

годному качественному состоянию в данной отрасли. Потребители, предприятия и поставщики коммунальных услуг получают информацию, необходимую для совершенствования управления энергопотребляющими продуктами и снижения энергозатрат. Происходит постепенный переход к автоматизированному дистанционному учету потребления ресурсов, который включает в себя:

- внесение изменений в Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» [9];
- перевод индивидуальных приборов учета в общедолевую собственность;
- разработку типовых технических требований сбора данных с автоматизированных систем учета, в том числе для передачи в ГИС ЖКХ.

Кроме того, происходит планомерный переход к «ремонту по состоянию», а также создание систем предиктивной аналитики. Вводятся нормы, предполагающие передачу данных о техническом состоянии водохозяйственных систем и энергетических предприятий в надзорные органы; нормы, предполагающие повышение безопасности эксплуатации объектов ЖКХ и электроэнергетики за счет предиктивной аналитики. Автоматизируются безлюдные технологии в управлении объектами:

- устанавливаются правовые возможности организации эксплуатации и управления объектами тепловых сетей без присутствия персонала;
- устанавливаются правовые возможности для реализации ситуационных центров теплоснабжающими организациями;
- создаются типовые модели ситуационно-аналитического центра.

Изменения, сопряженные с промышленным Интернетом, происходят и в других отраслях. В частности, в сфере строительства предложены следующие инициативы:

- создание системы ведения дежурного цифрового плана застроенных территорий;
- внесение изменений в Градостроительный кодекс РФ, в части определения понятия дежурного плана, определения прав собственности и обязанностей организаций, осуществляющих его ведение и т.д.;
- разработка системы нормативно-правовых актов, технических регламентов и методических материалов для внедрения системы ведения дежурных планов;
- внедрение мер по предсменному осмотру персонала в строительстве;
- внесение изменений в Федеральный закон № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» в части установления правовой возможности и мотивации участников строительного рынка к использованию дистанционного предсменного осмотра персонала на строительных участках [10];
- внесение изменений в методические рекомендации по охране труда в части установления порядка проведения профессиональных медицинских осмотров.

Развитие индустриального Интернета и активное внедрение промышленных решений в различных отраслях влечет за собой предложение кросс-отраслевых инициатив, связанных с государственным регулированием технологических данных в РФ, установлением возможности использования отдельных участков полос радиочастот, утверждение стандартов

и архитектуры платформы IIoT и развитие системы подготовки и повышения квалификации специалистов в сфере IoT / IIoT, разработку системы показателей развития технологий IoT / IIoT. По нашему мнению, для развития индустриального Интернета в стране необходимо провести следующие мероприятия:

- внесение изменений в Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» в части определения понятий «технологические данные» и «инфраструктура технологических данных», ее состава и требований к ней [11];
- внесение изменений в решения Государственной комиссии по радиочастотам, регулирующих использование полос радиочастот устройствами малого радиуса действия;
- внесение изменений в Постановление Правительства РФ от 12 октября 2004 № 539 «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств», в части изъятия устройств малого радиуса действия из перечня радиоэлектронных средств, требующих регистрации [12];
- разработка и утверждение стандарта по эталонной архитектуре платформы IoT и IIoT;
- определение требуемых профессиональных компетенций и разработка соответствующих образовательных программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов в области внедрения технологий индустриального Интернета;
- подготовка (корректировка) федеральных государственных образовательных стандартов, федеральных государственных требований и образовательных программ для подготовки специалистов в области внедрения технологий Интернета вещей и индустриального Интернета;
- утверждение системы показателей развития технологий в области IoT и IIoT;
- проведение независимого мониторинга эффективности деятельности высших должностных лиц субъектов РФ по созданию благоприятных условий развития данных технологий.

Заключение

Несмотря на большое количество инициатив и изменений, связанных с индустриальным Интернетом вещей, темпы роста и правовое регулирование значительно отстают от результатов, полученных в ряде европейских стран и США. В связи со сложившейся ситуацией выделен ряд первоочередных мер и задач:

- активное участие представителей российских компаний в международных рабочих группах и консорциумах, таких как Industrial Internet Consortium, oneM2M и др.;
- создание собственного консорциума и рабочих групп под эгидой ключевых телекоммуникационных операторов, НИИ и компаний-интеграторов в сфере инфокоммуникаций;
- разработка отечественным консорциумом и согласование с Минкомсвязи стандартов России с учетом интересов страны, а также создание «полигонов» и проведение испытаний для обеспечения безопасного внедрения в промышленную эксплуатацию;

- разработка систем нормативного правового, а также технологического регулирования сферы ИИТ в России;
 - стратегическое планирование автоматизации государственного управления;
 - проведение конкурсов среди субъектов РФ по внедрению интеллектуальных транспортных систем, информационного моделирования (ВИМ) и интеллектуальной инфраструктуры ЖКХ за счет государственных и федеральных целевых программ.
- Реализация данных мер позволит повысить качественно темпы развития ИИТ в России, что в свою очередь увеличит не только доходы от обслуживания «Интернета вещей» для операторов сетевой инфраструктуры, но также повысит эффективность производства и сократит расходы за счет автоматизации практически во всех ключевых отраслях.

Список литературы

1. Ashton, K. Internet of Things / K. Ashton // RFID J. 2009, Jun.
2. Van Kranenburg R. The Internet of Things: A Critique of Ambient Technology and the All-Seeing Network of RFID – Amsterdam, The Netherlands: Institute of Network Cultures, 2007.
3. Towards a Theoretical Framework of Strategic Decision, Supporting Capability and Information Sharing Under the Context of Internet of Things / Y. Li [et al.] // Inf. Technol. Manage. – 2012. – Vol. 13, No. 4. – P. 205 – 216.
4. The Internet of Things : Information is beautiful. – URL : <http://informationisbeautiful.net/visualizations/the-internet-of-things-a-primer/> (дата обращения: 25.06.2018).
5. Internet of Things: Mammoth Morgan Stanley Note Tries to Explain It. – URL : <http://www.barrons.com/articles/internet-of-things-mammoth-morgan-stanley-note-tries-to-explain-it-1380235443> (дата обращения: 25.06.2018).
6. Equipment Share : офиц. сайт. – URL : <https://equipmentshare.com/> (дата обращения: 25.06.2018).
7. Internet of Things Turning New York's Lake George into “World’s Smartest Lake”. – URL : <https://www.ibm.com/press/us/en/pressrelease/47219.wss> (дата обращения: 25.06.2018).
8. Gallo E. & J. Winery is Working with Watson to Develop an Intelligent Irrigation System that Increases the Quality of its Grapes. – URL : <https://www.ibm.com/watson/stories/ejgallo-with-watson.html> (дата обращения: 25.06.2018).
9. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности : федер. закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (дата обращения: 25.06.2018).
10. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями) : федер. закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/57499516/> (дата обращения: 25.06.2018).
11. Об информации, информационных технологиях и о защите информации (с изменениями и дополнениями) : федер. закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12148555/> (дата обращения: 25.06.2018).
12. О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств : постановление Правительства РФ от 12 октября 2004 № 539 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12137217/> (дата обращения: 25.06.2018).

13. Wan J., Jones J. Managing IT Service Management Implementation Complexity from the Perspective of the Warfield Version of Systems Science // *Enterp. Inf. Syst.* – 2013. – Vol. 7, No. 4. – P. 490 – 522.

14. *Industrial Internet of Things – Cham / S. Jeschke [et al.]*. – Switzerland : Springer, 2017.

References

1. Ashton K. Internet of things, *RFID J.* 2009, Jun.
2. Van Kranenburg R. *The Internet of Things: A Critique of Ambient Technology and the All-Seeing Network of RFID – Amsterdam, The Netherlands: Institute of Network Cultures, 2007.*
3. Li Y., Hou M., Liu H., Liu Y. Towards a theoretical framework of strategic decision, supporting capability and information sharing under the context of Internet of Things, *Inf. Technol. Manage*, 2012, vol. 13, no. 4, pp. 205-216.
4. <http://informationisbeautiful.net/visualizations/the-internet-of-things-a-primer/> (accessed 25 June 2018).
5. <http://www.barrons.com/articles/internet-of-things-mammoth-morgan-stanley-note-tries-to-explain-it-1380235443> (accessed 25 June 2018).
6. <https://equipmentshare.com/> (accessed 25 June 2018).
7. <https://www.ibm.com/press/us/en/pressrelease/47219.wss> (accessed 25 June 2018).
8. <https://www.ibm.com/watson/stories/ejgallo-with-watson.html> (accessed 25 June 2018).
9. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (accessed 25 June 2018).
10. <http://base.garant.ru/57499516/> (accessed 25 June 2018).
11. <http://base.garant.ru/12148555/> (accessed 25 June 2018).
12. <http://base.garant.ru/12137217/> (accessed 25 June 2018).
13. Wan J., Jones J. Managing IT service management implementation complexity from the perspective of the Warfield version of systems science, *Enterp. Inf. Syst.*, 2013, vol. 7, no. 4, pp. 490-522.
14. Jeschke S., Brecher C., Song H., Rawat D.B. *Industrial Internet of Things – Cham, Switzerland: Springer, 2017.*

Prospects of Development and Legal Regulation of the Industrial Internet of Things in Russia

A. R. Zharikov

*Moscow Technical University of Communication and Informatics,
Moscow, Russia*

Keywords: industrial internet of things; legal regulation; intellectual systems; cross-sectoral automation.

Abstract: The development of the industrial Internet of things in the world is investigated. The problems of technology introduction in Russia are revealed. The measures necessary to improve the efficiency of implementation and the solution of the legal regulation of the industrial Internet are proposed.

© А. Р. Жариков, 2018