

УДК 004.9:339.13

**ОБЗОР РОССИЙСКОГО РЫНКА IOT-ТЕХНОЛОГИЙ****Власова Ю.Е., Киреев В.С.***Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва,  
e-mail: yuliavlasovaa@gmail.com, v.kireev@inbox.ru*

Данная статья посвящена обзору и анализу отечественного рынка технологий Интернета вещей. Реализация программы «Цифровая экономика» предполагает активное развитие в России направления IoT – одного из самых перспективных направлений совершенствования информационных технологий. Сейчас в нашей стране технологии IoT находятся у самых истоков своего развития, только появляются новые компании, активно использующие IoT устройства в своей повседневной деятельности либо для создания услуг нового типа. Актуальность работы заключается в анализе существующего положения Интернета вещей, определении настроений в отрасли, наметившихся тенденций, в том числе благодаря активной политике правительства, направленной на импортозамещение и поддержку инновационных предприятий со стороны государственных фондов. Авторами было проведено кабинетное исследование открытых источников, таких как данные опросов представителей предприятий отрасли, сайтов компаний, предлагающих соответствующие продукты или услуги. На основании этого исследования в работе были выделены основные игроки отечественного рынка по отраслям экономики и их роли, объем рынка Интернета вещей в России, выделены желаемые эффекты от использования технологий, определены основные барьеры на пути развития, сделаны выводы о наиболее возможных сценариях развития отрасли. В статье приводится описание основных сегментов, включая государственный и кросс-индустриальный. К результатам работы также можно отнести выделение основных типов IoT устройств по отраслям, с указанием их внедрения на российском рынке, описание отдельных существующих решений в различных нишах, таких как ЖКХ, ритейл и др.

**Ключевые слова:** Интернет вещей, M2M, технологии IoT, маркетинговое исследование, обзор рынка**OVERVIEW ON RUSSIAN MARKET OF IOT-TECHNOLOGIES****Vlasova Yu.E., Kireev V.S.***National Research Nuclear University «MEPI», Moscow,  
e-mail: yuliavlasovaa@gmail.com, v.kireev@inbox.ru*

This article is devoted to the review and analysis of the domestic market of Internet of things technologies. The implementation of the Digital economy program implies active development of the IoT direction in Russia – one of the most promising areas of information technology improvement. Now in our country, IoT technologies are at the very beginning of their development, new companies are just emerging, actively using IoT devices in their daily activities, or to create a new type of services. The relevance of the work is to analyze the current state of the Internet of things, determine the mood in the industry, the emerging trends, including through the active policy of the government aimed at import substitution and support of innovative enterprises from public funds. The authors conducted Desk research of public sources, such as surveys of representatives of the industry, the sites of the companies offering related products or services. On the basis of this study, the paper identified the main players of the domestic market in the economy and their role, the volume of the Internet of things market in Russia, highlighted the desired effects of the use of technology, identified the main barriers to development, and made conclusions about the most possible scenarios for the industry. The article describes the main segments, including the state and cross-industrial. The results of the work can also include the allocation of the main types of IoT devices by industry, indicating their implementation in the Russian market, a description of individual existing solutions in various niches, such as housing, retail, etc.

**Keywords:** Internet of Things, M2M, IoT technologies, market research, market review

В современном мире укрепилась тенденция технологизации всех сфер жизни общества: информационные, телекоммуникационные технологии являются неотъемлемой частью жизни каждого человека и основой современных бизнес-процессов. Считается, что лидерами рынка станут те, кто сможет представить комплексное решение задач автоматизации как для отдельного индивида, так и для компании конкретной отрасли. Одним из наиболее эффективных инструментов для достижения поставленных целей может стать Интернет вещей (Internet of Things, IoT) [1].

Интернет вещей (IoT) – концепция вычислительной сети физических предме-

тов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей, как явление, способное перестроить общественные процессы и процессы, протекающие в экономике, исключаящее из части действий и операций необходимость участия человека [2].

IoT представляет собой множество вариантов беспроводной связи. В разных проектах Интернета вещей IoT-соединение может строиться на базе таких технологий, как Wi-Fi, Bluetooth, 3G, 2G, LTE, RFID, LPWAN, NFC, ZigBee, Li-Fi, Z-wave, LoRa и др.

Одно из ведущих мест в проектах IoT занимают датчики, собирающие информацию (о городской среде, о здоровье человека, о состоянии оборудования на заводе). Протоколы и беспроводная связь делают возможным взаимодействие датчиков между собой и передачу собранной информации для её последующего анализа человеком или искусственным интеллектом. Для хранения и обработки полученных данных используются дата-центры, облачные технологии и Big data. На сегодняшний день у Интернета вещей не существует единого стандарта или протокола [3], хотя можно отметить довольно распространённый в прикладных задачах протокол MQTT [4].

Часто термин Интернет вещей отождествляют с технологией M2M. Особенностью технологии M2M является то, что подразумевается взаимодействие объектов, оснащенных вычислительным и коммуникационным модулем, практически или совсем без участия человека. В отличие от M2M, концепция Интернета вещей рассматривает не только устройства с вычислительными и коммуникационными компонентами, но и любые вещи, оснащенные специальными средствами идентификации. Второе отличие состоит в том, что устройства обмениваются данными с помощью IP-сетей связи с различными протоколами. Данные собираются от огромного количества датчиков – в разы больше, чем у M2M-устройств. Кроме того, IoT подразумевает не только сбор информации, но и реагирование на нее в автоматическом режиме, а также глубокую аналитику данных.

Целью данного исследования является анализ российского рынка Интернета вещей, определение основных направлений и сфер внедрения и использования, драйверов и барьеров развития.

В России рынок технологий Интернета вещей находится на стадии зарождения. В общем объеме подключенных устройств

по всему миру – 4,6 млрд – на долю России приходится около 0,35%. Основная проблема отставания России от темпов мирового развития состоит в том, что на рынке предлагаются отдельные устройства, а не комплексные решения, отсутствует сквозное интегрированное производство, нет единой экосистемы (рис. 1) [5].

Выделяется три основных сегмента рынка технологий IoT в России:

- массовый рынок (B2C) или потребительский сегмент: решения для домашних хозяйств и пользователей – ros-материалы, «умный дом», банки и др.;

- рынок коммерческих компаний (B2B) или промышленный Интернет вещей: промышленность, транспорт и логистика, финансы, сельское хозяйство и др.;

- рынок государственных учреждений и госкомпаний (B2G): электроэнергетика, ЖКХ, «умный город» и др.

Существует еще так называемый кросс-промышленный сегмент, покрывающий IoT-решения во всех областях [6, 7]. У каждого участника рынка IoT технологий существует собственная роль и механизмы реализации стратегии развития технологий будущего. Что касается государства, то это – создание стимулирующих развитие IoT инициатив, поддержка IoT-проектов, стимулирование спроса на IoT-технологии. Поставщикам необходимо повышать конкурентоспособность отечественной экономики, подготавливать кадры, переходить к цифровому производству и разработке IoT-платформ, сервисов и приложений. Потребители должны за счет приобретения существующих устройств и наращивать спрос на IoT.

Среди российских компаний степень внедрения технологий Интернета вещей очень варьируется. Результаты проведенных опросов среди СТО крупнейших компаний показывают, что более трети заинтересованы в IoT и уже проводят пробные эксперименты с подобного рода решениями (рис. 2).

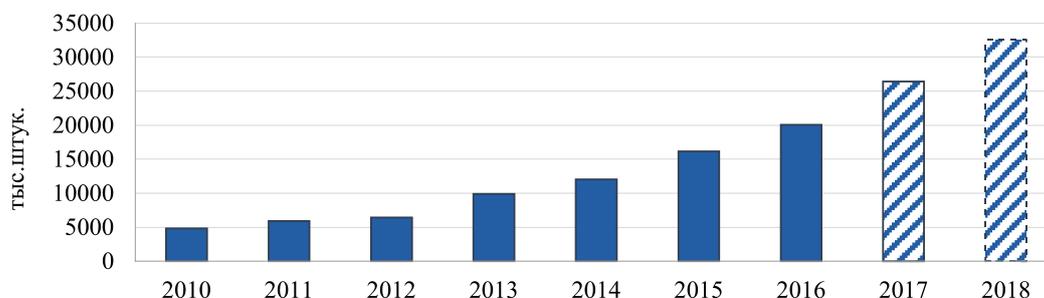


Рис. 1. Общее количество подключенных устройств IoT в России на 2016 г. и прогнозируемые значения на 2017/2018 гг. (тыс. штук) [4]

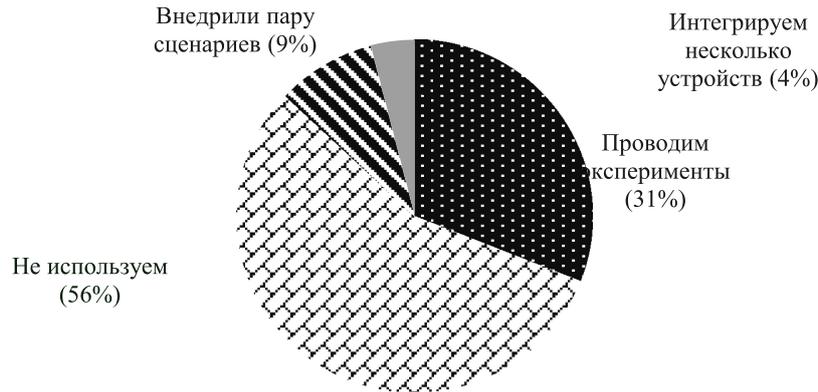


Рис. 2. Оценка степени использования IoT российскими компаниями. Выборка – 130 СТО из различных отраслей экономики [8]

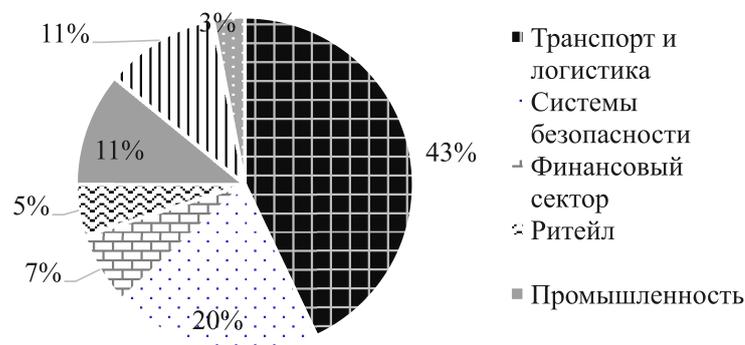


Рис. 3. Основные отрасли применения IoT-технологий в России в 1 полугодии 2017 г. [8]

#### Устройства IoT, представленные в различных областях

Отрасль	Устройства
Транспорт и логистика	Электромобили, «умные» транспортные средства, системы определения пробок и положения машины, дорожные знаки и дорожная разметка, «умный город», автоматизация складов
Промышленность	Системы сквозного планирования, промышленная электроника, «умное производство»
Энергетика	«Умное» потребление, возобновляемая энергетика, системы хранения и передачи электроэнергии
Сельское хоз-во	«Умное» агропромышленное производство: фермы, теплицы, точечное земледелие, электронный мониторинг и управление с/х работами, транспортом и сырьем
ЖКХ	Автоматизированный учет, «умные» ЖКХ-сети, счетчики, датчики, системы «умного дома»
Ритейл	Сквозные системы электронных закупок и логистики, автоматизация процессов, электронная коммерция и финансы

Технологии IoT наибольшее развитие и применение получили в таких отраслях, как транспорт и логистика, цифровой банкинг, финансы и электронные деньги, торговля и др. (таблица, рис. 3) [1].

Российские компании, выводящие на рынок решения в сфере Интернета вещей, условно можно разделить на 3 группы: производители, поставщики и интеграторы с рыночными долями 59,4; 21,3 и 19,3% соответственно. Некоторые из них выполняют несколько ролей одновременно. В основном

это крупные представители телекоммуникационного и ИТ-рынков, развивающие свои технологии и внедряющие их в различные отрасли экономики страны. К таким относятся КРОК, АО «Лаборатория Касперского», АйТи, IBS, «Большая тройка» операторов мобильной связи – МТС, Мегафон и ВымпелКом. Эти «гиганты» разрабатывают новые решения существующих проблем, используя IoT, подбирают оптимальные решения и внедряют технологии в жизнь, тем самым стимулируя их развитие и внедрение,

а также развивают систему информационной безопасности новых технологий [1]. На их долю приходится 85% рынка всего Интернета вещей России. Другие компании предлагают свои решения для конкретных областей применения. Масштабы фирм разнятся существенно: от стартапов до крупных предприятий. В России доступны решения большинства международных поставщиков, а также решения локальных игроков, но говорить о лидерстве тех или иных сложно, так как отсутствует достаточное количество полномасштабных (не пилотных) внедрений.

По отдельным направлениям можно выделить следующие организации:

– ИТ-сервисы и платформы для транспорта. Они занимаются производством беспилотного транспорта, развертыванием умной транспортной системы и организацией системы безопасности автотранспорта. Лидирующее место занимают такие государственные проекты, как «ПЛАТОН» и «ЭРА-ГЛОНАСС». Последнее время особо актуальны проекты Яндекс – Яндекс.Пробки, Яндекс.Навигатор и т.д.

– ИТ-решения в ЖКХ и энергетике: «Стриж», ЗАО «НПО ПРОГТЕХ», Омником и др. Основными задачами компаний являются разработка и внедрение оборудования и различных решений для сферы энергетики и ЖКХ. Наибольшую долю рынка (около 80%) занимает компания «Стриж» – первый производитель беспроводных решений на базе энергоэффективных датчиков и устройств класса LPWAN, которые применяются практически во всех сферах жизнедеятельности.

– ИТ-решения для сельского хозяйства: «Геоскан», ZALA AERO, Rightech, KSense» и др. – позволяют автоматизировать такие аспекты сельскохозяйственной деятельности, как мониторинг с/х техники, хранение и переработка продукции, точное земледелие, управление животноводством и т.д.

– «Умный город» и «умный дом»: «GS Group», Аквасторож, Rubetek, «НИИТС», ООО «УРУС – Умные цифровые сервисы» и др. Проекты, объединенные тематикой «умный город», размещены на единой платформе и, дополняя друг друга, делают управление городским имуществом эффективным, а городское пространство – удобным. Другие компании занимаются разработкой решений для «умного дома». Минкомсвязи России, «РосАтом», «Ростелеком», Университеты ИТМО, МГУ им. М.В. Ломоносова составляют Национальный консорциум развития и внедрения цифровых технологий в сфере городского управления. Эта группа занимается созданием целой системы «умных городов» России в рамках проекта Правительства РФ.

– Платформы и облачные решения для Интернета вещей: Ростелеком, ООО «Горизонты роста», GreenPL, 2TEST, «1С», Tibbo System и др. Они занимаются разработкой платформ для автоматизации бизнес-процессов, хранения данных, ПО для систем управления и мониторинга [4, 5].

Применение IoT-технологий в перспективе изменит облик многих сфер и областей жизнедеятельности – как с учетом экономической составляющей, так и с точки зрения потребительского опыта. В ряде областей человеческие трудозатраты и ошибки будут сведены к минимуму. Создание единой экосистемы позволит объединить как потребителей различных информационных технологий, так и поставщиков и интеграторов самих ИКТ услуг и создаст единое решение для сбора, передачи, агрегации данных.

Сейчас возлагаются большие надежды на отдачу и экономический эффект от внедрения Интернета вещей в большинстве отраслей экономики нашей страны. В ближайшие 3–5 лет Интернет вещей проникнет в той или иной степени во все сферы жизни. Это будет возможно за счет ряда факторов:

– Рост эффективности и конкурентоспособности производства. С развитием Интернета вещей у российских компаний появится реальная возможность повысить эффективность производственных процессов и оптимизировать бизнес-процессы за счет интеграции ИТ- и производственных систем, надежного ввода данных и создания сквозных процессов сбора и анализа информации на всех этапах. Это в свою очередь определяет следующую задачу IoT в России.

– Существенные изменения во всех отраслях экономики страны. Это относится как к тем сферам, в которых активно применяются ИТ, так и к тем, в которых до недавнего времени уровень автоматизации был незначительным.

– Снижение затрат и себестоимости продукции, минимизация рисков компаний. Так, например, в здравоохранении технологии Интернета вещей позволят точнее и на более ранних сроках определять заболевания, а за счет дистанционного диагностирования снижать нагрузку на стационары, врачей и т.д. Внедрение IoT в электроэнергетике окажет стимулирующее воздействие на развитие в России конкурентного розничного рынка электроэнергии, в рамках которого потребители смогут выбирать поставщика услуг. Технологии Интернета вещей в городской среде принципиальным образом улучшат экономику города, повысят уровень жизни и безопасности населения за счет улучшенного и эффективного управления транспортом, ЖКХ и городской инфраструктурой (рис. 4).

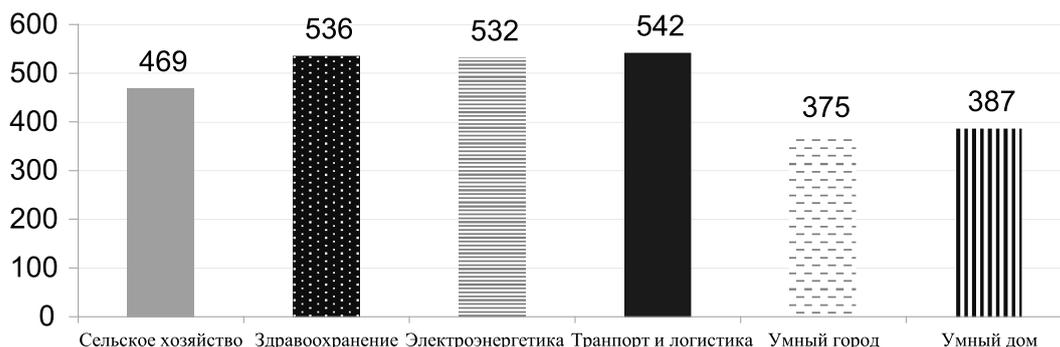


Рис. 4. Экономический эффект от внедрения устройств Интернета вещей в некоторых отраслях России (прогноз до 2025) [1]

Достижение мультипликативного эффекта от внедрения зависит от системности государственного подхода к внедрению IoT-решений в России: обновления законодательной базы, развития механизмов поддержки и продвижения, создания условий для развития кадрового потенциала, продвижения российского опыта за рубежом, поддержка малого бизнеса [5, 9].

Стоит отметить, что процесс внедрения и дальнейшего применения технологий Интернета вещей в России сопряжен с рядом особенностей и ограничений. Основными барьерами выступают:

1. Отсутствие должного объема инвестиций. Новые технологии – новые инвестиции, для большинства отраслей сейчас на первом месте стоят возмещение существующих затрат и поддержание существующей жизнедеятельности на должном уровне, а не развитие.

2. Кибербезопасность. Цифровизация экономики ведет к большей уязвимости и новым, ранее неизведанным рискам. Это и защита персональных данных, и ответственность за аварии и катастрофы.

3. Отсутствие существующей законодательной и нормативно-правовой базы. Необходима работа над адаптацией технологических стандартов и протоколов к новым технологическим условиям.

4. Консерватизм большинства жителей нашей страны. Данное препятствие возможно преодолеть тем быстрее, чем больше значимых успехов продемонстрирует IoT.

5. Бюрократизм, медлительность и инертность при принятии решений. Данный фактор усугубляется еще тем, что первое время финансовая отдача от инвестиций в развитие IoT минимальна.

6. Локализованные ИТ-решения. В настоящий момент на российском рынке нет

комплексных отработанных ИТ-решений для внедрения. Недостаток специалистов и компетенций по установке комплексных систем.

7. География нашей страны. Широкие просторы для развития технологий IoT скорее минус, чем плюс: разница в климате, протяженные арктические льды и пустыни, большие расстояния и дальние сроки перемещения [4].

### Заключение

Интерес к рынку Интернета вещей вполне обоснован. На данном этапе развития в России нет сформированной экосистемы Интернета вещей, однако все большее число компаний в той или иной степени используют различные устройства и модели Интернета вещей. Технологии Интернета вещей окажут влияние на экономику как отдельных компаний, так и страны в целом, будут способствовать повышению производительности (труда) и росту валового национального продукта, положительным образом скажутся на условиях труда и профессиональном росте сотрудников. Дальнейшее развитие Интернета вещей требует внешней поддержки и должного инвестирования, нормативной базы и стандартов, эффективной инфраструктуры взаимодействия.

### Список литературы

1. Перспективы развития «Интернета вещей» в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.pwc.ru/ru/communications/assets/the-internet-of-things/PwC\\_Internet-of-Things\\_Rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/communications/assets/the-internet-of-things/PwC_Internet-of-Things_Rus.pdf) (дата обращения: 10.05.2018).
2. «Интернет-вещей» (IoT) в России: технология будущего, доступная уже сейчас [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research_rus.pdf). (Дата обращения: 10.05.2018).
3. Официальный сайт компании «J'son & Partners Consulting» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.json.ru> (дата обращения: 10.05.2018).

4. Цифровые платформы управления жизненным циклом комплексных систем: монография под ред. В.А. Тупчиенко / А.И. Гусева, В.С. Киреев, И.А. Кузнецов, П.В. Бочкарёв, В.А. Тупчиенко, О.П. Аликова, А.В. Путилов, В.В. Харитонов, А.В. Крянев, Е.С. Юшков, А.Н. Силенко, Д.С. Смирнов, Н.С. Ростовский. – М.: Научный консультант, 2018. – С. 520.
5. Попов А.А., Винтова Т.А. Объектно-ориентированный анализ предметной области «управление многоквартирными домами» на основе зарубежного опыта автоматизации управления недвижимостью // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 2. – С. 74–82.
6. Маркеева А.В. Интернет вещей (IoT): возможности и угрозы для современных организаций // Общество: социология, психология, педагогика. – Краснодар: Изд-во Издательский дом «ХОРС», 2016. – № 2. – С. 42–46.
7. Портал о современных технологиях мобильной и беспроводной связи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1234g.ru/novosti/iiot-v-rossii-i-mire> (дата обращения: 10.05.2018).
8. IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2016 Predictions [Электронный ресурс]. – <https://www.idc.com/research/viewtoc.jsp?containerId=259850> (дата обращения: 10.05.2018).
9. Интернет вещей: Как изменится вся наша жизнь на очередном витке развития Всемирной сети: портал выбора технологий и поставщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/dam/global> (дата обращения: 10.05.2018).