

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ / ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING

DOI: <https://doi.org/10.18454/COMP.2024.1.4>

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ И РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В РОССИИ

Научная статья

Ляпанов А.В.^{1,*}, Ляпанов А.А.²

¹ Владимирский юридический институт ФСИН России, Владимир, Российская Федерация

² Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (lyapanov[at]mail.ru)

Аннотация

Статья посвящена анализу, такому новому, но уже крайне популярному в России и мире явлению, как интернет вещей (Internet of Things (IoT)). Проводится библиографический анализ затронутой темы. Рассматривается предыстория возникновения и развития данной технологии. Пионерами выступают представители Массачусетского технологического института. Подробно анализируются функциональные уровни архитектуры интернета вещей, основные типы, применяемых в нем логик, технологии (RFID, NFC, Bluetooth, Z-Wave, Wi-Fi). Отдельное внимание уделяется сферам применения и проблеме безопасности. Говорится о необходимости совершенствования законодательного регулирования данной области. Делается вывод о большом экономическом и социальном потенциале данного явления.

Ключевые слова: интернет вещей, технологии IoT, безопасность, Bluetooth, Wi-Fi.

ON THE APPLICATION AND DEVELOPMENT OF INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES IN RUSSIA

Research article

Lyapanov A.V.^{1,*}, Lyapanov A.A.²

¹ Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Vladimir, Russian Federation

² Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletov, Vladimir, Russian Federation

* Corresponding author (lyapanov[at]mail.ru)

Abstract

The article analyses the Internet of Things (IoT), a new but already extremely popular phenomenon in Russia and the world. A bibliographic analysis of the issue is carried out. The prehistory of the emergence and development of this technology is examined. The pioneers are representatives of the Massachusetts Institute of Technology. The functional levels of the Internet of Things architecture, the main types of logic used in it, technologies (RFID, NFC, Bluetooth, Z-Wave, Wi-Fi) are thoroughly reviewed. Special attention is paid to the spheres of application and the problem of security. The necessity of improving the legislative regulation of this area is mentioned. The conclusion is made about the great economic and social potential of this phenomenon.

Keywords: Internet of Things, IoT technologies, security, Bluetooth, Wi-Fi.

Введение

Актуальность данной темы обусловлена тем, что сегодня интернет делает шаг в новую эпоху, в которой «умные» устройства, будучи объединенными в единую сеть, могут взаимодействовать практически без участия людей. Это позволяет развивать область применения таких устройств, тем самым постепенно связывая виртуальный и реальный мир. Данная концепция развития информационных систем получила название Internet of Things (IoT) – «Интернет вещей». «Internet of Things – это популярная сегодня концепция развития вычислительных сетей, включающих технические устройства, оснащенные технологиями для взаимодействия как друг с другом, так и с внешней средой без участия человека» [5, С. 3].

Затронутая нами тема получила довольно широкое освещение в научной литературе. Помимо Кевина Эштона [10], который в 1999 г. и предложил сам термин «Internet of Things», на западе, по понятной причине, ей уделяется большое внимание (Адам Данкелс, Стефано Марцано, Дональд Норман, Роланд Пипер, Йозеф Прайсхубер-Пфюгль, Джон Сиби Браун, Брюс Стерлинг, Марк Вейсер) [8], [9]. Интересует данная проблематика и отечественных исследователей. Можно назвать такие фамилии как Л. Черняк, А. Лагутенков, М. А. Аксенова, Р. Я. Рахматулин и пр. [1], [3], [6].

Internet of Things уже сейчас активно внедряется в бизнес, производственный процесс, сферу услуг. В данной работе мы постараемся рассмотреть этапы развития IoT, его устройство, архитектуру и проблемы внедрения в РФ.

Как говорил великий физик Никола Тесла еще в 1926 г.: «В будущем радио будет преобразовано в «большой мозг», все вещи станут частью единого целого, а инструменты, благодаря которым это станет возможным, будут легко помещаться в кармане» [4, С. 60]. Но это были лишь слова. Считается, что первый шаг в создании IoT сделали студенты Массачусетского технологического университета, подключившие аппарат с газировкой к университетскому компьютеру PDP-10, чтобы лишний раз не бегать к автомату впустую. Уже значительно позже, в 1990 году, Джон Ромки – один из создателей протокола TCP/IP – на выставке технологий Interop приготовил тост, управляя прибором через удаленное подключение.

Наконец через 9 лет, в 1999 году, аналитик RFID-технологий Кевин Эштон реализовал идею управления промышленными объектами через интернет. Это получилось сделать с помощью электронных (радио)датчиков с автономным питанием, которые собирали информацию о наличии товаров на складах и отслеживали их движение к торговым точкам. Коробки с товарами стали первыми предметами – «вещами», объединенными и управляемыми через сеть, а ритейл – пионером IoT.

В том же году Эштон основал Auto-IDCenter (Центр автоматической идентификации), в котором исследователи развивали два основных направления: RFID (радиочастотную идентификацию) и сенсорные технологии (данные технологии используются в IoT). Именно здесь в последующие 10 лет была создана архитектура интернета вещей.

Основные результаты

Элементы IoT можно объединить в следующую формулу:

Физические объекты + контроллеры, сенсоры + Интернет = IoT [7].

Она очень просто, но при этом емко передает суть интернета вещей.

Архитектура интернета вещей состоит из четырех функциональных уровней: устройства (сбор информации), сети (агрегация, фильтрация и передача данных), сервисы (хранение, анализ данных, бизнес-логика), приложения (управление).

Сегодня можно говорить об активном применении двух основных моделей (логик) в системе интернета вещей: M2M (от машины к машине или межмашинное взаимодействие) и M2P (от машины к человеку).

1. M2M – это взаимозависимые устройства, гаджеты, которые имеют уникальные идентификаторы и сеть для передачи данных без участия человека. M2M обязательный элемент построения IoT.

2. M2P – это устройства, которые доводят информацию до человека или ожидающие ее от него.

Помимо сетей общего пользования IoT может работать в локальных сетях. Управление вещами осуществляется при помощи различных типов клиентских устройств и интерфейсов [2].

Технологии интернета вещей можно рассматривать в нескольких значимых аспектах:

– RFID – радиочастотная идентификация, EPC – электронный код продукта. Это технология радиочастотной идентификации объектов, основанной на радиосигналах, используемых для записи данных на транспондере – RFID-метке, и ее чтении с помощью считывающего устройства (чипы, брелки, импланты и пр.).

– NFC (Near Field Communication) – коммуникация ближнего поля (бесконтактная оплата в смартфонах). Носитель NFC может быть как активным, так и пассивным (NFC-метка).

– Bluetooth – используется, когда достаточно связи ближнего радиуса действия. Технология названа в честь датского короля Harald «Bluetooth» Gormsson, который известен тем, что он объединил враждующие племена.

– Z-Wave – низкочастотные RF – технологии. Применяется для домашней автоматизации, управления освещением и др.

– Wi-Fi – самая популярная сеть для IoT, основанная на технологии беспроводной локальной сети с устройствами на основе стандартов IEEE 802.11.

Стремительно развивающаяся сфера IoT, цифровизация экономики, растущие объемы обрабатываемой информации требуют законодательного регулирования данной сферы, в том числе и в РФ.

В указе Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» интернет вещей указан как один из основных принципов стратегии развития.

Мощным трендом в развитии IoT в России является цифровизация экономики России. Правительство РФ направляет значительные средства для создания экосистемы цифровой экономики Российской Федерации. Примером реализации программы является платформа Госуслуги, которая получила большую популярность у граждан РФ.

Очень успешно развиваются ритейл-сети с привлечением технологий IoT, такие, как Wildberries, Ozon, Lamoda. Безусловными флагманами по использованию IoT являются компании сотовой связи, внедряющие экосистемы, объединяющие различные сервисы для удобства клиентов. Экосистема Сбера также является наглядным примером успешного использования ресурсов IoT в России на настоящий момент.

В целом правовое обеспечение в сфере IoT должно быть направлено на защиту интересов граждан и государства. Для граждан в первую очередь важна конфиденциальность их данных, возможность максимального использования возможностей IoT, защищенность их ресурсов и устройств. В то же время и для государства, как агрегатора больших баз данных, в первую очередь важна защищенность информации, оперативность ее обработки.

Системы IoT довольно сложные, поэтому требуют комплексных мер защиты. Основные методы защиты IoT-устройств:

- сохранение целостности кода;
- проверка подлинности пользователей и устройств;
- присвоение пользователям прав владения;
- возможность отражения виртуальных и физических атак.

Заключение

Подводя итог, можно сказать, что IoT – это мощно развивающийся сектор мировой экономики с неограниченным экономическим и социальным потенциалом. Интернет вещей на данный момент вошел во все сферы жизнедеятельности человека. Огромная масса инновационных идей, новшеств, перспективных проектов. Однако в этом и кроется одна из проблем – не все проекты остаются на плаву. Иногда это связано с несовершенством продукта, а иногда – с его устареванием. Также основной проблемой является безопасность. IoT – это информационный ресурс, а на данный момент информация – это самый значимый фактор производства. Именно поэтому стоит уделять огромное внимание обеспечению безопасности в данной сфере.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Аксенова М.А. От интернета людей – к интернету вещей: концепция XXI века / М.А. Аксенова, Р.Я. Рахматулин // Информационные ресурсы России. — 2016. — № 5 (153). — С. 37-39.
2. Кутузов О.И. Инфокоммуникационные системы и сети: учебник / О.И. Кутузов, Т.М. Татарникова, В.В. Цехановский. — Санкт-Петербург: Лань, 2020.
3. Лагутенков А. Тихая экспансия интернета вещей / А. Лагутенков // Наука и жизнь. — 2018. — № 5. — С. 38-42.
4. Махровский О.В. От изобретения радио к Интернету вещей / О.В. Махровский // Век качества. — 2015. — № 2. — С. 60.
5. Приемышев А.В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернету: учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Третьяк и др. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — С. 3.
6. Черняк Л. Платформа Интернета вещей / Л. Черняк // Открытые системы. — 2012. — №7. — URL: <https://www.osp.ru/os/2012/07/13017643> (дата обращения: 30.09.2023)
7. McEwen A. Hakim Cassimally Designing the Internet of Things / A. McEwen. — URL: https://madsg.com/wp-content/uploads/2015/12/Designing_the_Internet_of_Things.pdf (accessed: 30.09.2023)
8. Evans D. The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything / D. Evans // Cisco White Paper. Cisco Systems (11 April 2011). — URL: https://itlaw.fandom.com/wiki/The_Internet_of_Things:_How_the_Next_Evolution_of_the_Internet_Is_Changing_Everything (accessed: 30.09.2023)
9. Bonomi F. Fog Computing and Its Role in the Internet of Things / F. Bonomi, R. Milito, Z. Jiang et al. // SIGCOMM'2012. ACM (19 June 2012). — URL: https://www.researchgate.net/publication/235409978_Fog_Computing_and_its_Role_in_the_Internet_of_Things (accessed: 30.09.2023)
10. Ashton K. That 'Internet of Things' Thing. In the real world, things matter more than ideas / K. Ashton // RFID Journal (22 June 2009). — URL: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> (accessed: 30.09.2023)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Aksenova M.A. Ot interneta lyudej – k internetu veshchej: koncepciya XXI veka [From the Internet of People to the Internet of Things: the Concept of the XXI Century] / M.A. Aksenova, R.Ya. Rakhmatulin // Informacionnye resursy Rossii [Information Resources of Russia]. — 2016. — № 5 (153). — P. 37-39. [in Russian]
2. Kutuzov O.I. Infokommunikacionnye sistemy i seti: uchebnik [Infocommunication Systems and Networks: textbook] / O.I. Kutuzov, T.M. Tatarnikova, V.V. Tsekhanovskiy. — Saint Petersburg: Lan, 2020. [in Russian]
3. Lagutenkov A. Tihaya ekspansiya interneta veshchej [Quiet Expansion of the Internet of Things] / A. Lagutenkov // Nauka i zhizn' [Science and Life]. — 2018. — № 5. — P. 38-42. [in Russian]
4. Makhrovskiy O.V. Ot izobreteniya radio k Internetu veshchej [From the Invention of Radio to the Internet of Things] / O.V. Makhrovskiy // Vek kachestva [The Age of Quality]. — 2015. — № 2. — P. 60. [in Russian]
5. Priemyshev A.V. Tekhnologii sozdaniya intellektual'nyh ustrojstv, podklyuchennyh k internetu: uchebnoe posobie [Technologies for Creating Intelligent Devices Connected to the Internet: a textbook] / A.V. Priemyshev, V.N. Krutov, V.A. Tseyal et al. — St. Petersburg: Lan, 2018. — P. 3. [in Russian]
6. Chernyak L. Platforma Interneta veshchej [The Internet of Things platform] / L. Chernyak // Otkrytye sistemy [Open systems]. — 2012. — №7. — URL: <https://www.osp.ru/os/2012/07/13017643> (accessed: 30.09.2023) [in Russian]
7. McEwen A. Hakim Cassimally Designing the Internet of Things / A. McEwen. — URL: https://madsg.com/wp-content/uploads/2015/12/Designing_the_Internet_of_Things.pdf (accessed: 30.09.2023)
8. Evans D. The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything / D. Evans // Cisco White Paper. Cisco Systems (11 April 2011). — URL: https://itlaw.fandom.com/wiki/The_Internet_of_Things:_How_the_Next_Evolution_of_the_Internet_Is_Changing_Everything (accessed: 30.09.2023)
9. Bonomi F. Fog Computing and Its Role in the Internet of Things / F. Bonomi, R. Milito, Z. Jiang et al. // SIGCOMM'2012. ACM (19 June 2012). — URL: https://www.researchgate.net/publication/235409978_Fog_Computing_and_its_Role_in_the_Internet_of_Things (accessed: 30.09.2023)
10. Ashton K. That 'Internet of Things' Thing. In the real world, things matter more than ideas / K. Ashton // RFID Journal (22 June 2009). — URL: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> (accessed: 30.09.2023)