

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Л. О. Кулакова¹, А. Е. Грицук¹

¹Брестский государственный технический университет
Республика Беларусь, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.
linagritsuk04@gmail.com

В статье описываются компоненты интернета вещей и способы подключения к нему датчиков и устройств, а также приводятся примеры реализации проектов, основанных на данной технологии, в Беларуси.

Ключевые слова: цифровая трансформация, интернет вещей, промышленный интернет вещей, цифровой двойник, умный город, узкополосный интернет вещей.

STATUS AND PROSPECTS OF THE INTRODUCTION OF INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

L. O. Kulakova¹, A. E. Gritsuk¹

¹Brest state technical university
Republic of Belarus, 224017, Brest, Moskovskaya st., 267.
linagritsuk04@gmail.com

The article describes components of the Internet of Things and ways of connecting sensors and devices to it, as well as examples of projects based on this technology in Belarus.

Key words: Digital Transformation, Internet of Things, Industrial Internet of Things, Digital Twin, Smart City, Narrow Band Internet of Things.

На территории стран СНГ до сих пор распространена бумажная документация как основное средство обмена бизнес-информацией. На производствах, стоит отметить, активно внедряются разного рода автоматизированные системы, но они редко связываются в целостный «организм». По этой причине данные вынужденно передаются между системами или офисами в печатном виде, что значительно снижает скорость документооборота и оказывает отрицательное влияние на скорость принятия экономически важных решений. Возникновение Интернета вещей по сути явилось решением подобных проблем.

Сегодня жизнь людей уже невозможна без технологии M2M («machine-to-machine»), используемой во всех видах платежных терминалов, при мониторинге транспортных средств автопарка, на метеорологических станциях. Технология диалога двух устройств без участия человека стала основой концепции интернета вещей.

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – это множество физических объектов, подключенных к интернету и обменивающихся данными [1]. Причем этими объектами являются не только компьютеры и смартфоны, а техника в целом: автомобиль, пылесос, кондиционер или освежитель воздуха – то есть любой объект, который можно подключить к интернету и использовать для передачи данных по сети. В 2009 году произошло важное событие в истории IoT – число устройств, подключенных к глобальной сети, превысило население планеты. К концу 2021 года по всему миру насчитывалось 12,2 млрд находящихся в эксплуатации устройств интернета вещей, что на 8% больше, чем годом ранее [2].

Подключение к сети может осуществляться разными способами, первый из которых – классическое сетевое подключение. Оно надежно и обеспечивает наиболее высокую скорость передачи данных, но лишает такую технику мобильности. Второй способ – 3G/4G/5G, которые распространяются на все крупные города и множество более мелких населенных пунктов, при этом почти не уступают сетевому подключению в скорости. Wi-Fi и Bluetooth замечательно подходят для беспроводного подключения мелкой техники, а появившийся спутниковый интернет может быть использован для подключения даже в удаленных, не охваченных мобильной сетью, уголках земли.

Функционирование интернета вещей осуществляется четырьмя составляющими. Во-первых, датчики устройств фиксируют изменения окружающей среды, данные о которых будут использованы для анализа и принятия дальнейших решений. Вторая составляющая – средства подключения к облаку, рассмотренные выше. Третьей составляющей являются инструменты обработки данных, которые анализируют полученную информацию и принимают решения о дальнейших действиях: отправка уведомления пользователю, продолжение работы или ее остановка до получения дальнейших указаний человека, которые поступают через четвертую составляющую – пользовательский интерфейс. Он обеспечивает возможность вводить данные вручную или контролировать выполнение операции. Интернет вещей сейчас широко применяется в повседневной жизни: это фитнес-браслеты, «умные» часы, «умная» бытовая техника, которой можно управлять дистанционно. Эта технология нашла применение в разных секторах экономики. В сельском хозяйстве используются датчики и камеры для отслеживания всех процессов. В производстве стало возможным контролировать состояние складских помещений, текущее местоположение грузового транспорта, что предотвращает простой техники и сбои в поставках ресурсов. В розничной торговле используют «умные» полки, которые сигнализируют персоналу, что товар заканчивается; кассы самообслуживания, совмещающие в себе кассовый аппарат и инфокиоск.

Если IoT применяется непосредственно в производстве, то говорят о подкатегории интернета вещей, ориентированного на промышленность и ведение бизнеса. Промышленный интернет вещей (англ. Industrial Internet of Things, IIoT) – многоуровневая система, включающая в себя датчики и контроллеры, установленные на узлах и агрегатах промышленного объекта, средства передачи собираемых данных и их визуализации, мощные аналитические инструменты интерпретации получаемой информации и многие другие компоненты [3]. Технология функционирует благодаря тем же составляющим, что и интернет вещей в целом.

Для оправданного внедрения промышленного интернета на предприятие должны быть соблюдены определенные условия. Во-первых, поводом могут послужить сложные производственные условия, требующие обеспечения безопасности большого количества персонала. Во-вторых, обилие оборудования, за изменениями показателей датчиков которого необходимо постоянно следить. Кроме того, производительность персонала напрямую зависит от уровня автоматизации производственных процессов: использование промышленного интернета поможет в повышении скорости реакции сотрудников на эти изменения и лишит необходимости находиться в непосредственной близости от дисплея устройства. В-третьих, обеспечение оперативного обнаружения неисправностей всех станков во избежание незапланированного простоя оборудования или производства бракованных изделий. Внедрение IIoT также будет полезно для предприятий с широким перечнем выпускаемой продукции, так как мониторинг этапов производства разных товаров может быть затруднен.

Для успешного внедрения IIoT на предприятии должны быть проведены четыре этапа преобразований. Первым этапом является электронная паспортизация всех объектов, создание единого информационного пространства предприятия и запуск систем аналитики. Второй этап заключается, при наличии филиалов, в их объединении в систему. Третий этап предусматривает создание цифровых двойников процессов и объектов. Заключительный этап предполагает создание моделей управления производством и оптимизацию при помощи модели структуры управления.

Непрерывный сбор данных о процессах, протекающих на предприятии, является основной перечисленных технологий. Внедрение Интернета вещей, обеспечивающего постоянную

передачу экономической информации аналитикам и руководителям, способствует оперативному управлению производственными процессами, повышению производительности труда и сокращению производственных издержек.

Государственное регулирование темпов внедрения технологии Интернета вещей отражено в Постановлении Совета Министров Республики Беларусь 2 февраля 2021 г. № 66 «О государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы». В Главе 1 кратко перечислены результаты, достигнутые в рамках предыдущей программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2016–2020 годы». Достигнутые результаты свидетельствуют об эффективном и системном подходе Республики Беларусь к процессам цифровой трансформации экономики. Решение задач программы выполняется посредством мероприятий в рамках подпрограмм Государственной программы: «Информационно-аналитическое и организационно-техническое сопровождение цифрового развития»; «Инфраструктура цифрового развития»; «Цифровое развитие государственного управления»; «Цифровое развитие отраслей экономики»; «Региональное цифровое развитие»; «Информационная безопасность и «цифровое доверие» [4].

Подпрограмма «Цифровое развитие отраслей экономики» сосредоточена на мероприятиях, направленных на цифровую трансформацию производственных процессов и управления ими. Предусматривается выполнение реинжиниринга и оптимизации бизнес-процессов отечественных предприятий с использованием передовых производственных технологий, соответствующих концепции «Индустрия 4.0», включая создание «цифровых двойников», обеспечение накопления и обработки данных в режиме реального времени, а также инструментов предсказательной и отчетной аналитики.

На базе подпрограммы «Региональное цифровое развитие» предусматривается развитие технологий «умных городов» в областных центрах и городах с численностью населения свыше 80 тыс. человек. Основной целью подпрограммы является создание региональной государственной типовой цифровой платформы «Умный город (регион)». Платформа подразумевает возможность мониторинга окружающей среды и состояния коммунальных систем городов, распоряжение имуществом, обеспечение общественной безопасности, планирование строительства новых объектов.

В Брестской области в рамках реализации проекта Индустрия 4.0 соответствующие технологии были апробированы следующими предприятиями: ОАО «Кузлитмаш», ОАО «Барановичский автоагрегатный завод», ОАО «Барановичский завод автоматических линий», деревообрабатывающие предприятия, частный производитель оборудования для переработки пищевой продукции [5].

Интернет вещей применим не только во вторичном секторе экономики, где целью его внедрения является контроль функционирования оборудования. Так, унитарное предприятие «А1», белорусский провайдер телекоммуникационных, ИКТ- и контент-услуг, совместно с ООО «НПЦ «Европрибор», занимающимся развитием комплексных решений автоматизации технологических процессов в энергетике и промышленности, представило пилотный проект для унитарного предприятия «Брестоблгаз» [6]. В основе проекта лежит технология телеметрии – преобразование измеряемой величины в информационный сигнал, пригодный для передачи по каналу связи. Проект предназначен для эксплуатации на торфохранилищах, основной проблемой которых является самовозгорание торфа, последствия которого затрагивают атмосферу, литосферу и биосферу планеты. Как ликвидация, так и восстановление торфяников после пожаров требует огромных человеческих и материальных ресурсов.

Природные торфяные пожары случаются нечасто и характеризуются небольшой глубиной выгорания. Вероятность самовозгорания добытого торфа выше всего в караванах, открытых складских площадках. По достижении влажности в караване порядка 35% торф начинает разогреваться и может достичь критической температуры в 60–65°, после чего начинает тлеть. Решением данной проблемы является непрерывный мониторинг температуры в караване с целью предотвращения торфяных пожаров. Если традиционно сбор данных о динамике температуры на полях добычи осуществлялся сотрудниками вручную несколько раз в сутки, то беспроводная связь интернета вещей NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) обеспечивает круглосуточный мониторинг температурного режима торфяных караванов.

При всех своих очевидных преимуществах IoT имеет несколько недостатков, первый из которых – низкий уровень обеспечения безопасности. Такие системы нередко страдают от попыток взлома киберпреступниками. Системы удаленного мониторинга и электронные базы данных должны быть тщательно защищены от внешнего воздействия. Второе распространенное обстоятельство, препятствующее внедрению, – несовместимость программного обеспечения всех устройств, объединенных технологией интернета вещей. Поскольку устройства подключаются к системе не одновременно или являются продуктами разных производителей, велика вероятность конфликта версий программного обеспечения. Третьей сложностью при внедрении технологии является отсутствие единых стандартов, в следствие чего существующие методы проблематично взаимодействуют друг с другом, а новые появляются не так часто.

Несмотря на ряд технических сложностей при внедрении, IoT позволяет передавать документацию в сети с минимальным использованием бумажных носителей, фильтровать и структурировать информацию крупных объемов сразу после ее получения, мгновенно информировать сотрудников о непредвиденных ситуациях.

Список использованных источников

1. Что такое IoT и что о нем следует знать [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/549550/> (дата обращения: 09.09.2023).
2. Интернет вещей, IoT, M2M [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ta-dviser.ru/index.php> (дата обращения: 09.09.2023).
3. Промышленный Интернет вещей [Электронный ресурс]. URL: <https://dokisan.com/catalog/internet-veshhej/promyshlennyj-internet-veshhej/> (дата обращения: 09.09.2023).
4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 2 февраля 2021 г. N 66 «О государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы [Электронный ресурс]. URL: <https://minprom.gov.by/postanovlenie-soveta-ministrov-respubliki-belarus-2-fevralya-2021-g-n-66-o-gosudarstvennoj-programme-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025-gody/> (дата обращения: 09.09.2023).
5. Десять предприятий Брестской области апробировали на производстве технологии индустрии 4.0 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.belta.by/regions/view/desjat-predpriyatij-brestskoj-oblasti-aprobirovali-na-proizvodstve-tehnologii-industrii-40-555978-2023/?ysclid=lmcae4ulu6493407812> (дата обращения: 09.09.2023).
6. Не горит: как «интернет вещей» от А1 помогает предотвращать торфяные пожары [Электронный ресурс]. URL: <https://brestcity.com/blog/ne-gorit> (дата обращения: 09.09.2023).

References

1. Chto takoe IoT i chto o nem sleduet znat' Available at: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/549550/> (accessed: 09.09.2023).
2. Internet veshchey, IoT, M2M Available at: <https://www.ta-dviser.ru/index.php> (accessed: 09.09.2023).
3. Promyshlennyj Internet veshchey Available at: <https://dokisan.com/catalog/internet-veshhej/promyshlennyj-internet-veshhej/> (accessed: 09.09.2023).
4. Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' 2 fevralya 2021 g. N 66 «O gosudarstvennoy programme «Tsifrovoe razvitie Belarusi» na 2021 – 2025 gody Available at: <https://minprom.gov.by/postanovlenie-soveta-ministrov-respubliki-belarus-2-fevralya-2021-g-n-66-o-gosudarstvennoj-programme-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025-gody/> (accessed: 09.09.2023).
5. Desyat' predpriyatij Brestskoy oblasti aprobirovali na proizvodstve tekhnologii industrii 4.0 Available at: <https://www.belta.by/regions/view/desjat-predpriyatij-brestskoj-oblasti-aprobirovali-na-proizvodstve-tehnologii-industrii-40-555978-2023/?ysclid=lmcae4ulu6493407812> (accessed: 09.09.2023).
6. Ne gorit: kak «internet veshchey» ot A1 pomogaet predotvrashchat' torfyanye pozhary Available at: <https://brestcity.com/blog/ne-gorit> (accessed: 09.09.2023).