

УДК 004

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ
ПРОМЫШЛЕННЫМ ИНТЕРНЕТОМ ВЕЩЕЙ****Тимофеев Александр Гурьевич**

Доцент кафедры информатики, кандидат экономических наук
Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова
Россия, г. Москва

Морозова Софья Николаевна

Бакалавр, факультет «Высшая школа кибертехнологий, математики и статистики»
кафедра информатики
Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова
Россия, г. Москва
soniamor@rambler.ru

Карпешина Виктория Геннадьевна

Бакалавр, факультет «Высшая школа кибертехнологий, математики и статистики»
кафедра информатики
Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова
Россия, г. Москва
karpv01@mail.ru

Аннотация

В статье описаны понятие промышленного интернета вещей, суть данной технологии и ее основные возможности. Рассмотрены основные поставщики решений промышленного интернета вещей по разным отраслям (связь, электроника) и задачи, решаемые с их помощью. Проведен анализ решений, созданных для автоматизации и повышения эффективности производственных процессов.

Ключевые слова: промышленный интернет вещей, интернет вещей, технология, мониторинг, оборудование.

**RESEARCH INTO THE OPPORTUNITIES OFFERED BY THE INDUSTRIAL
INTERNET OF THINGS****Aleksandr G. Timofeev**

Associate Professor of the Informatics Department, PhD in Economics
Plekhanov Russian University of Economics
Russia, Moscow

Sofya N. Morozova

Bachelor's student, High School of Cyber Technology, Mathematics and Statistics
computer science department
Plekhanov Russian University of Economics
Russia, Moscow
soniamor@rambler.ru

Victoria G. Karpeshina

Bachelor's student, High School of Cyber Technology, Mathematics and Statistics
computer science department
Plekhanov Russian University of Economics
Russia, Moscow
karpv01@mail.ru

ABSTRACT

The article describes the concept of the Industrial IoT, its essence and its main features. The main providers of IoT solutions for different industries (communications, electronics) and the tasks that can be solved with their help are reviewed. An analysis is made of the solutions created to automate and improve the efficiency of production processes.

Keywords: Industrial Internet of things, Internet of things, technology, monitoring, equipment.

Интернет вещей (IoT) – это технология взаимосвязи подключенных вычислительных устройств, которые могут осуществлять обмен различными данными по сети Интернет, не нуждающийся в участии человека. Устройства, подключенные к сети с помощью программного обеспечения, приложения, технических средств, используют встроенные датчики для сбора и обмена данными. Технология интернета вещей способствует объединению устройств в единую компьютерную сеть, тем самым позволяя собирать различные данные, обрабатывать их, анализировать и отправлять их на другие устройства [5].

Использование интернета вещей получает огромную популярность во всех сферах деятельности человека, и отрасль производства не является исключением. Промышленный интернет вещей (IIOT) – эта все та же технология интернета вещей, направленная на производственную деятельность. Принцип эксплуатации интернета вещей заключается в том, чтобы отказаться от ручного сбора данных с оборудования. Первоначально на необходимые части оборудования устанавливаются взрывозащищенные датчики, исполнительные механизмы, контроллеры и человеко-машинные интерфейсы, после этого технология делает сбор информации, которая в дальнейшем составляет объективные и точные данные о состоянии на предприятии. Позже технология самостоятельно систематизирует собранные данные, хранит и визуализирует их для пользователей, доставляя по подразделениям предприятия с целью взаимодействия сотрудников и совместного принятия решений. Соответственно, с помощью существующих подключений интернет вещей ускоряет процесс принятия решений и делает его более эффективным [1].

Технология интернета вещей имеет большой спектр возможностей [1]:

- Первая возможность – это прогнозирование качества. Суть заключается в составлении прогнозных моделей для контроля качества изготавливаемой продукции. Модель опирается на такие параметры как показатели оборудования, условия окружающей среды, наблюдения сотрудников.
- Вторая возможность – мониторинг состояния ресурсов - позволяет собирать данные о состоянии машин и оборудования с целью определить эффективность их функционирования. С помощью этой функции можно наблюдать за производственной мощностью оборудования, его продуктивностью и оптимальностью.
- Третья возможность – профилактическое обслуживание. Суть возможности заключается в сборе данных о состоянии оборудования, анализа этих данных для прогнозирования будущего состояния. Поступившая информация помогает предприятию избежать неожиданных поломок оборудования, предотвратить внеплановые простои, сократить чрезвычайные расходы на техническое обслуживание оборудования, вовремя устранить сбои в системе. Это также помогает продлить срок службы оборудования, обеспечить более безопасные условия работы сотрудникам и оптимизировать цепь поставок.

Технология интернета вещей относительно оборудования способна выполнять следующие функции [1]:

- Обнаружение дефектов, необходимых устранить;
- Обнаружение недавно появившихся дефектов;
- Составление прогнозирования возможных последствий после отказа в работе определенного оборудования;
- Прогнозирование времени функционального отказа после момента обнаружения дефектов и сбоев в оборудовании;
- Составление плана регулирующих и корректирующих мер;
- Выполнение корректирующих мер.

Итого, применение данной технологии поможет предприятию уменьшить издержки на технический сервис, сократить эксплуатационные расходы, увеличить производительность и повысить результативность эксплуатации производственных активов. При этом внедрение устройств Интернета вещей целесообразно в случае, когда предприятие имеет требуемый уровень готовности к информатизации.

В Таблице 1 приведены основные поставщики IIOT-решений на российском рынке [4].

Таблица 1 - Основные поставщики IIOT-решений на российском рынке

Направление	Компании	Задачи
Транспорт	Яндекс, ТранспортТВ, Телематика, StarLine, АвтоГРАФ, Omnicomm, Межотраслевой центр мониторинга, Совзонд, НИС ГЛОНАСС,	<ul style="list-style-type: none"> • разработка дронов, беспилотных летательных аппаратов • обеспечение безопасности созданных систем

	GeliosSoft, Вавиот, Смартико, Аура360, ГалилеоСкай, T-One Group	<ul style="list-style-type: none"> • создание умного транспорта • подключение систем мониторинга транспорта в режиме реального времени
ИТ-сервисы	Mail.ru, Техносерв, Сибинтек, КРОК, Ай-Теко, Revolta Engineering, Ростелеком, 1С, СТИ, Цифра, Остек-Инжиниринг, Станкосервис, Инфотех Групп, Коннеktivити, Стриж, Комнэт	<ul style="list-style-type: none"> • создание новых информационных систем • создание облачных решений, позволяющих эффективно хранить данные • создание программ, автоматизирующих процесс управления • интеграция созданных систем в существующую инфраструктуру
Связь	Теле2, МТС, Вымпелком, МегаФон	<ul style="list-style-type: none"> • развитие услуг M2M
Электроника	Т-Платформы, Т8, Микрон, Пауер Синтез, Ангстрем, Позитрон	<ul style="list-style-type: none"> • разработка инфраструктуры, необходимой для интернета вещей • разработка датчиков и иных компонентов, которые являются неотъемлемой частью промышленного интернета вещей

Рассмотрим наиболее важные продукты, созданные данными компаниями для автоматизации производственных процессов.

Так, компанией «КРОК» были разработаны умные каски для рабочих, которые подвергаются повышенной опасности на рабочем месте. Данная ПОТ-технология функционирует благодаря использованию специального защитного модуля с касками рабочих. Данный модуль отслеживает ношение касок и иных средств индивидуальной защиты, местоположение работников, возможные утечки газа, а также другие факторы внешней среды. С помощью умных касок сотрудник может [2]:

- Избежать столкновения с техникой;
- Узнать об опасности в режиме реального времени;
- Сообщить о возникновении нештатной ситуации нажатием на специальную встроенную в каску кнопку.

Данная технология наиболее востребована в отраслях с высокими рисками для жизни сотрудника (неправильное применение средств индивидуальной защиты, падение с высоты и т.д.) [2]:

- Нефтехимия
- Энергетика
- Металлургия

Компанией «Транспорт ТВ» было разработано приложение, которое дает возможность пассажирам осуществлять определенное взаимодействие с транспортом благодаря сенсорам и датчикам, установленным на транспортном средстве. Для того, чтобы начать использовать приложение, пользователю нужно лишь подключиться к точке Wi-Fi общественного транспорта. Приложение позволяет [7]:

- Вести рейтинг водителя;
- Просить остановить по требованию;
- Регулировать подсветку салона;
- Просматривать маршрут;
- Регулировать время прибытия транспорта на остановку.

На настоящий момент времени такая технология используется в Москве и Санкт-Петербурге. За три года выручка компании увеличилась более чем в 100 раз, что говорит об успехе и необходимости применения ИОТ-решений в транспортных системах [7].

Компанией «Микрон» была разработана технология умного освещения, которая заключается в осуществлении контроля за состоянием ламп через беспроводной канал. Преимущества данного решения заключаются в следующем [3]:

- Фиксирование состояния лампы: горит/ не горит/ мерцает;
- Данные не могут быть изменены благодаря аппаратной криптозащите ГОСТ;
- Питание фонаря может быть использовано для подключения дополнительного оборудования.

Благодаря внедрению технологии умного освещения уменьшаются расходы на электроэнергию за счет повышения эффективности управления каждой лампой, а также есть возможность модифицировать систему благодаря интуитивно понятному интерфейсу.

Компания «МТС» предоставляет тариф «IoT-сеть», который работает через сеть связи NB-IoT (NarrowBand Internet of Things), с помощью которой используется Интернет вещей. Благодаря использованию данного стандарта связи Интернета вещей (NB-IoT) можно [6]:

- Получать данные с различных устройств;
- Осуществлять мониторинг за событиями в режиме реального времени;
- Отслеживать состояние необходимых параметров.

Решения с NB-IoT используются в различных отраслях, таких как [6]:

- Добывающая отрасль;
- Логистика;
- Автоматизированное управление ЖКХ;
- Благоустройство «умного» города.

Таким образом, промышленный интернет вещей дает возможность повысить безопасность производственных процессов и работ в опасных условиях труда, позволяет автоматизировать и ускорить многие процессы, такие как сбор информации с датчиков и устройств, сделать управление предприятием рациональным за счет более эффективного использования ресурсов и осуществления контроля за состоянием объектов в режиме реального времени.

Список литературы:

1. Андреев Ю. С., Третьяков С. Д. Промышленный интернет вещей //СПб: Университет ИТМО. - 2019.
2. КРОК разработал IoT-модуль для умной каски - Электрон. дан. - Режим доступа: https://www.croc.ru/press_releases/krok-razrabotal-iot-modul-dlya-umnoj-kaski/ (дата обращения 20.11.2022)
3. Мониторинг и управление освещением - Электрон. дан. - Режим доступа: <https://mikron.ru/products/iot/monitoring-i-upravlenie-osveshcheniem/> (дата обращения 20.11.2022)
4. Промышленный интернет вещей - Электрон. дан. - Режим доступа: Промышленный интернет вещей.pdf (apr.moscow) (дата обращения 20.11.2022)
5. Росляков А. В. и др. Интернет вещей. - 2015.
6. Тариф «IoT-сеть» - Электрон. дан. - Режим доступа: <https://moskva.mts.ru/business/mobilnaya-svyaz/korporativnie-tarifi-i-opcii/iot-set-dlya-interneta-veshhej> (дата обращения 20.11.2022)
7. Транспорт ТВ - Электрон. дан. - Режим доступа: https://teamlab.pro/transport_tv (дата обращения 20.11.2022)

References:

1. Andreev Y. S., Tretiakov S. S., Tretiakov S. D. Industrial Internet of Things // SPb: ITMO University. - 2019.
2. CROC developed IoT-module for smart helmet - Electronic data. - Access mode: https://www.croc.ru/press_releases/krok-razrabotal-iot-modul-dlya-umnoj-kaski/ (accessed 20.11.2022).
3. Lighting monitoring and control - Electronic data. - Access mode: <https://mikron.ru/products/iot/monitoring-i-upravlenie-osveshcheniem/> (access date 20.11.2022)
4. Industrial Internet of Things - Electronic data. - Access mode: Industrial Internet of Things.pdf (apr.moscow) (accessed 20.11.2022)
5. Roslyakov A. V. et al. Internet of Things. - 2015.
6. Tariff "IoT-network" - Electronic data. - Access mode: <https://moskva.mts.ru/business/mobilnaya-svyaz/korporativnie-tarifi-i-opcii/iot-set-dlya-interneta-veshhej> (accessed 20.11.2022).
7. Transport TV - Electronic data. - Access mode: https://teamlab.pro/transport_tv (access date 20.11.2022)