

СТРАТЕГИИ И ИННОВАЦИИ

УДК 332 JEL O14

DOI 10.26425/1816-4277-2019-3-38-43

Дроговоз Павел Анатольевич
д-р экон. наук, ФБГОУ ВО «Московский
государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана», г. Москва
e-mail: drogovoz@gmail.com

Кошкин Михаил Викторович
студент, ФБГОУ ВО «Московский
государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана», г. Москва
e-mail: mk-koshkin@mail.ru

Drogovoz Pavel
Doctor of Economic Sciences, Bauman
Moscow State Technical University,
Moscow
e-mail: drogovoz@gmail.com

Koshkin Mikhail
Student, Bauman Moscow State Technical
University, Moscow
e-mail: mk-koshkin@mail.ru

АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: БЛОКЧЕЙН, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Аннотация. Стремительное развитие современных информационных технологий вносит значительные изменения в работе всех сфер деятельности, особенно в промышленности. В статье проведен анализ технологий, используемых в промышленности. Рассмотрены перспективы развития технологии блокчейн и промышленного интернета и выделены возможные проблемы для их внедрения и развития, такие как: высокая стоимость, безработица, большие расстояния и длительные сроки транспортировки, холодный климат, недостаточное качество картографических сервисов.

Ключевые слова: современные информационные технологии в промышленности, блокчейн, интернет вещей, промышленность, цифровизация экономики.

ANALYSIS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN INDUSTRY: THE BLOCKCHAIN AND THE INTERNET OF THINGS

Abstract. The rapid development of modern information technologies introduces significant changes in the work of all spheres of activity, especially in industry. The technologies, using in industry have been analyzed in the article. The prospects for the development of the blockchain technology and the industrial Internet were considered and possible problems for their implementation and development have been highlighted, such as: high cost, unemployment, long distances and long transit times, cold climate, insufficient quality of cartographic services.

Keywords: modern information technologies in industry, blockchain, Internet of things, industry, digitalization of the economy.

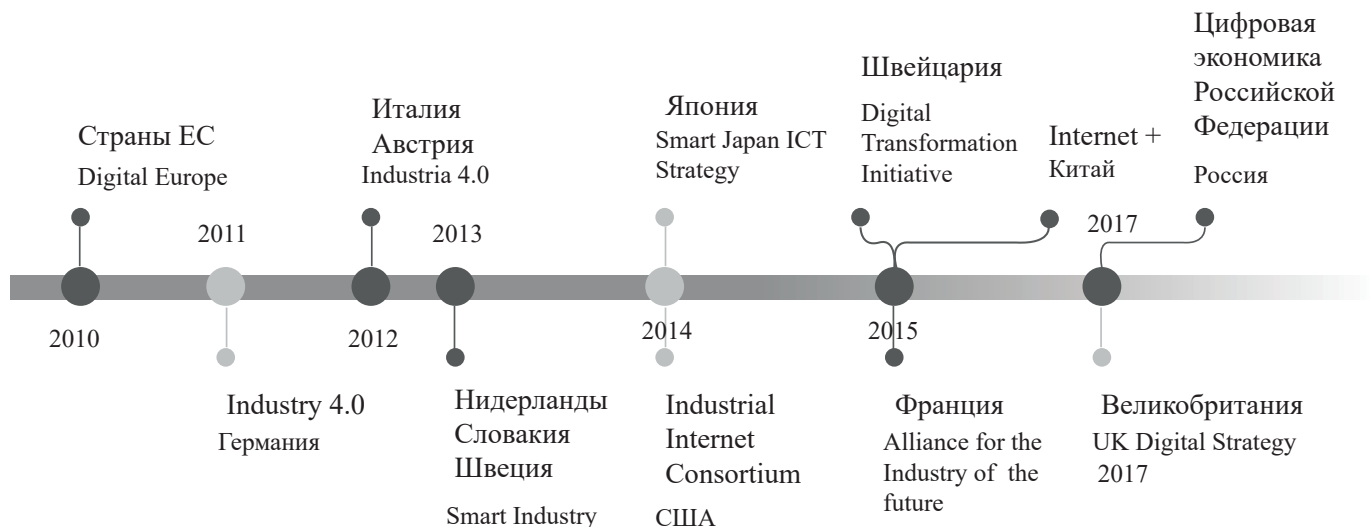
Государственные программы и стратегии развития цифровых технологий и/или цифровизации национальных экономик и промышленных отраслей к настоящему времени разработаны и реализуются в десятках различных стран мира, а также и на межгосударственном уровне. Так, только в странах Евросоюза, по официальным данным Еврокомиссии на март 2017 г., насчитывается более 30 национальных и региональных инициатив по промышленной цифровизации, на рисунке 1 представлена временная шкала их внедрения [11]. С 2010 г. странами Европейского союза (далее – ЕС) стали внедряться государственные программы и стратегии развития цифровых технологий «Цифровая Европа» (англ. Digital Europe), Германия с 2011 г. стала главным идеологом концепции «Industry 4.0».

Интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT) – система физических устройств, транспортных средств, бытовой техники и других предметов, встраиваемых в электронику, программное обеспечение, датчики, приводы, которые обеспечивают связь между объектами и обмен данными. Каждая вещь становится однозначно идентифицируемой с помощью встроенной вычислительной системы и способной взаимодействовать в рамках существующей Интернет-инфраструктуры [1].

© Дроговоз П.А., Кошкин М.В., 2019. Статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0. всемирная (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

The Author(s), 2019. This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).





Источник: [11]

Рис. 1. Временная шкала внедрения национальных межгосударственных программ по цифровизации экономики

Показатель числа устройств, способных работать в сети, вырос на 31 % с 2016 г. до 8,4 млрд в 2017 г. Эксперты подсчитали, что интернет вещей будет насчитывать около 30 млрд объектов к 2020 г. Предполагается также, что стоимость мирового рынка интернета вещей достигнет 7,1 трлн долл. США в 2020 г. [11].

Интернет вещей позволяет объектам быть воспринятыми дистанционно через существующую сетевую инфраструктуру, создавать возможности для более прямой интеграции физического мира в компьютерных системах, а также повышать эффективность, точность и экономическую выгоду в дополнение к сокращению вмешательства человека. Когда с датчиков и обслуживающих механизмов поступает множество данных, то при их обработке технология становится киберфизической системой, которая включает в себя такие технологии, как интеллектуальные сети, виртуальные электростанции, умные дома, умный транспорт и умные города [4].

Подключение и сбор данных, необходимых для IoT, не должны быть целью, а скорее основой и путями к развитию для более эффективного прогнозирования обслуживания действующих систем и механизмов. Целью интеллектуальных систем технического обслуживания является сокращение непредвиденного времени простоя и повышение производительности, что позволяет сократить общие затраты на техническое обслуживание.

Ожидается, что IoT-устройства будут интегрированы во все виды энергопотребляющих устройств (выключатели, розетки, лампочки, телевизоры и т. д.) для того, чтобы была возможность у компании контролировать потребление энергии при помощи удаленного управления ими через облачный интерфейс. Также IoT-устройства могут использоваться для планирования предварительного запуска устройств (например, удаленно приводя в действие систему отопления, контролируя печи, изменяя условия освещения и др.).

Так же IoT-устройства могут быть интегрированы в экологический мониторинг через приложение в виде датчиков, которые помогают в охране окружающей среды с помощью мониторинга воздуха и качества воды, атмосферных и почвенных условий, а также может использоваться для наблюдения за движениями животного мира и их среды обитания. Мониторинг окружающей атмосферы и земли может предупредить о надвигающемся землетрясении или цунами, что может быть использовано аварийно-спасательными службами для принятия мер (см. рис. 2).

Принцип работы технологии заключается в следующем: первоначально устанавливаются датчики, механизмы, контроллеры на ключевые части оборудования, после чего осуществляется сбор информации, которая впоследствии позволяет компании получать объективные и точные данные о его состоянии. Обработанные данные доставляются во все отделы предприятия, что помогает наладить взаимодействие между сотрудниками разных подразделений для принятия решений [3].

Полученная информация может быть использована для предотвращения внеплановых простоев, поломок оборудования, сокращения внепланового техобслуживания и сбоя в управлении цепочками поставок, тем самым позволяя предприятию функционировать более эффективно.



Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 2. Индустриальный интернет вещей

При обработке огромного массива неструктурированных данных их фильтрация и адекватная интерпретация является приоритетной задачей для предприятий. В данном контексте особую значимость приобретает корректное представление информации в понятном пользователю виде, для чего сегодня на рынке представлены передовые аналитические платформы, предназначенные для сбора, хранения и анализа данных о технологических процессах и событиях в реальном времени [12].

Внедрение таких технологий дает возможность предприятиям из разных отраслей экономики получить определенные преимущества: увеличить эффективность использования производственных активов за счет сокращения количества незапланированных простоев; снизить затраты на техническое обслуживание, усовершенствовав процедуры прогнозирования и предотвращения поломок оборудования и выявляя неэффективные операции; повысить производительность, увеличить уровень энергоэффективности и сократить эксплуатационные расходы за счет более эффективного использования энергии [5]. Ключевые аспекты развития технологий цифровой экономики и их влияние на трансформацию бизнес-моделей в различных отраслях промышленности рассмотрены в статьях, опубликованных сотрудниками кафедры предпринимательства и внешнеэкономической деятельности ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана» [2; 6; 7; 8; 9; 10].

Таким образом, можно сказать, что индустриальный интернет вещей представляет собой организационно-технологическую трансформацию производства, базирующуюся на принципах цифровой экономики, позволяющую на уровне управления объединять реальные производственные, транспортные, человеческие, инженерные и иные ресурсы в практически неограниченно масштабируемые программно-управляемые виртуальные пулы ресурсов (англ. shared economy) и предоставлять пользователю не сами устройства, а результаты их использования (функции устройств) за счет реализации сквозных производственных и бизнес-процессов (сквозного инжиниринга) [5].

При этом «облако управления» исполняет весь необходимый функционал (программные алгоритмы обработки данных и управления) как низовых систем управления, так и систем управления уровня предприятия и выше. Другими словами, «облако управления» одновременно выполняет функции универсального средства интеграции и функции исполнения сколь угодно сложных и разнообразных алгоритмов управления.

Блокчейн (цепочка блоков) – это распределенная база данных, у которой устройства хранения данных не подключены к общему серверу [11].

Блокчейн была изобретена С. Накамото в 2008 г. для использования в криптовалюте биткоин. Биткоин – первая цифровая валюта и Концепция биткойнов стала основой для других приложений [11].

Рассмотрим основные платформы блокчейн. Платформа EmcSSH представляет собой управление ключами. Она позволяет хранить, обрабатывать, защищать и давать доступ определенным пользователем к базе ключей (паролей).

Платформа EmcSSL представляет собой расширение для протокола SSL. Эта платформа хранит цифровые отпечатки отдельных пользователей или целых организаций.

Платформа Emc InfoCard применяет систему визитных карточек (электронных), которые связаны с сертификатами SSL. Главная отличительная черта такой системы в том, что информация, которая хранится в ней, может редактироваться.

EmcTTS является системой, которая позволяет фиксировать время, дату (отпечаток) любых размещенных документов в момент публикации. Эта технология позволяет решать множество вопросов, связанных с подлинностью документа, контракта и патентов.

Система Emc DPO может подтвердить пользователю на основе номеров, характеристик, которые выражены в физическом или интеллектуальном выражении, владение земельных участков, программ, автомобилей и так далее.

Emc Atom – система, позволяющая заключать сделки без участия третьей стороны и посредников. То есть технология позволяет не обращаться к нотариусу, в юридическую контору, банк или другие организации [11].

Таким образом, мы можем выделить 5 укрупненных групп использования блокчейн в промышленности (табл. 1).

Таблица 1

Укрупненные группы блокчейна

Группа	Примечание	Текущий статус
Администрирование сетей	Отвечает за безопасность сетей	Используют немногие организации
Хранение цифровых сертификатов	Отвечает за передачу прав собственности	Существует несколько платформ
Подтверждение прав собственности	Отвечает за защиту сертификатов	Используют многие компаний
Создание системы DNS	Отвечает за конфиденциальность и безопасный доступ к базе данных	Активно используют за рубежом
Идентификация и подтверждение прав доступа	Отвечает за имена доменов	Существуют действующие технологии

Источник: [12]

Блокчейн позволяет из большой базы данных, собранных устройствами интернета вещей, предоставить доступ к определенным данным, которые будут доступны конкретному пользователю. Ни один узел или компьютер не может изменять содержащуюся в базе данных информацию. Каждый узел может только проверить записи. Все эти процессы происходят автоматически, то есть без вмешательства человека.

Блокчейн является децентрализованным в архитектурном отношении, но его узлы логически централизованы, так как он является распределенной сетью, выполняющей запрограммированные действия.

Однако эта технология имеет такие минусы, как высокая стоимость внедрения отдельных решений, особые климатические условия в северных регионах, большие расстояния и длительные сроки перемещения, недостаточное качество картографических сервисов и безработица. Так как Россия располагается на обширной территории земли, то не во всех климатических зонах технологии блокчейн и интернет вещей способны работать, по этой же причине на проработку картографических сервисов требуются колоссальные затраты. Автоматизация некоторых процессов на производстве приводит к сокращению кадров (см. рис. 3).

Подводя итог вышесказанному, можно дать определения инновационным технологиям в промышленности. Блокчейн – распределенная децентрализованная база данных для хранения и передачи информации (все зафиксированные в блокчейн транзакции нельзя стереть или изменить). Промышленный интернет – совокупность подключенных к Интернету объектов, взаимодействующих с пользователями и друг с другом.

Авторами проведен анализ технологий: так, в промышленности используются администрирование сетей, хранение цифровых сертификатов, подтверждение прав собственности, создание системы DNS, идентификация и подтверждение прав доступа.



Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 3. Проблемы внедрения технологий блокчейн и промышленный интернет

Анализ перспектив развития технологий блокчейн и промышленного интернета показал, что при внедрении предприятиями технологии блокчейн и промышленного интернета появляется возможность получения ими положительных эффектов, таких как увеличение эффективности использования производственных активов, снижение затрат на техническое обслуживание, повышение производительности, увеличение уровня энергоэффективности и сокращение эксплуатационных расходов. Однако присутствуют проблемы, связанные с особенностями экономического развития регионов, занятостью и сокращению кадров, а также климатическими условиями.

Библиографический список

1. Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь // Альпина Паблишер. – 2016. – 332 с.
2. Дроговоз, П. А. Обзор современных методов интеллектуального анализа данных и их применение для принятия управленческих решений / П. А. Дроговоз, А. С. Рассомагин // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 3. – С. 689-693.
3. Загладин, Н. В. Глобальное информационное общество и Россия // Мировая экономика и международные отношения. – 2005. – № 7. – С. 15-31.
4. Зеленин, Д. В. Новая парадигма управления экономикой: переход к «умным сетям» различного управленческого назначения / Зеленин, Д. В., Логинов Е. Л. // Экономические науки. – 2010. – Т. 70. – № 9. – С. 156-161.
5. Корытникова, Н. В. Интернет как средство производства сетевых коммуникаций в условиях виртуализации общества // Социологические исследования. – 2007. – № 2. – С. 85-93.
6. Попович, Л. Г. Перспективы цифровизации производства отечественного наукоемкого предприятия / Л. Г. Попович, О. М. Юсуфова, Ю. В. Зимина // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 12. – С. 691-700.
7. Попович, Л. Г. Развитие концепции подключенного производства и ее реализация на примере группы компаний Bosch / Л. Г. Попович, О. М. Юсуфова, В. А. Шиболденков, Е. А. Абрамова // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 1. – С. 1050-1055.
8. Садовский, Л. И. Система показателей для организационно-экономического анализа производственного предприятия с использованием искусственной нейронной сети / Л. И. Садовский, Л. Г. Попович, В. А. Шиболденков, И. О. Гарина // Аудит и финансовый анализ. – 2017. – № 5-6. – С. 543-549.
9. Шиболденков, В. А. Разработка модели оперативного антикризисного управления промышленным предприятием при помощи цифровых финансовых инструментов / В. А. Шиболденков, Л. Г. Попович, И. И. Лукашенко, И. И. Сигорский // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 12. – С. 1243-1247.

10. Юсуfoва, О. М. Обзор тенденций мобильной связи и перспектив внедрения сетей пятого поколения (5G) как инфраструктурной основы развития цифровой экономики России / О. М. Юсуfoва, О. И. Харлашкина // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 9. – С. 1095-1102.
11. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/ (дата обращения: 01.02.2019).
12. Swan, M. Blockchain: Blueprint for a New Economy. – O'Reilly Media, Inc., 2015. – 152 p.

References

1. Gringard S.. Internet veshchei: Budushchee uzhe zdes' [*Internet of things: the Future is here*], Al'pina Publisher, 2016. 332 p.
2. Drogovoz P. A., Rassomagin A. S. Obzor sovremennykh metodov intellektual'nogo analiza dannykh i ikh primenenie dlya prinyatiya upravlencheskikh reshenii [*Review of modern methods of data mining and their application for management decision-making*], *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [*Economics and entrepreneurship*], 2017, I. 3, pp. 689-693.
3. Zagladin N. V. Global'noe informatsionnoe obshchestvo i Rossiya [*Global information society and Russia*], *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [*World economy and international relations*], 2005, I. 7, pp. 15-31.
4. Zelenin D. V., Loginov E. L. Novaya paradigma upravleniya ekonomikoi: perekhod k «umnym setyam» razlichnogo upravlencheskogo naznacheniya [*A new paradigm of economic management: the transition to «smart networks» for various management purposes*], *Ekonomicheskie nauki* [*Economic sciences*], 2010, Vol. 70, I. 9, pp. 156-161.
5. Korytnikova N. V. Internet kak sredstvo proizvodstva setevykh kommunikatsii v usloviyakh virtualizatsii obshchestva [*The Internet as a means of production of network communications in the conditions of virtualization of society*], *Sotsiologicheskie issledovaniya* [*Sociological research*], 2007, I. 2, pp. 85-93.
6. Popovich L. G., Yusufova O. M., Zimina Yu. V. Perspektivy tsifrovizatsii proizvodstva otechestvennogo naukoemkogo predpriyatiya [*Prospects of digitalization of production of the domestic science-intensive enterprise*], *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [*Economics and entrepreneurship*], 2017, I. 12, pp. 691-700.
7. Popovich L. G., Yusufova O. M., Shiboldenkov V. A., Abramova E. A. Razvitie kontseptsii podklyuchennogo proizvodstva i ee realizatsiya na primere gruppy kompanii Bosch [*Development of the connected production concept and its implementation on the example of Bosch group*], *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [*Economics and entrepreneurship*], 2019, I. 1, pp. 1050-1055.
8. Sadovskii L. I., Popovich L. G., Shiboldenkov V. A., Garina I. O. Sistema pokazatelei dlya organizatsionno-ekonomicheskogo analiza proizvodstvennogo predpriyatiya s ispol'zovaniem iskusstvennoi neironnoi seti [*System of indicators for organizational and economic analysis of industrial enterprises using artificial neural network*], *Audit i finansovyi analiz* [*Audit and financial analysis*], 2017, I. 5-6, pp. 543-549.
9. Shiboldenkov V. A., Popovich L. G., Lukashenko I. I., Sigorskii I. I. Razrabotka modeli operativnogo antikrizisnogo upravleniya promyshlennym predpriyatiem pri pomoshchi tsifrovyykh finansovykh instrumentov [*Development of a model of operational crisis management of an industrial enterprise with the help of digital financial instruments*], *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [*Economics and entrepreneurship*], 2018, I. 12, pp. 1243-1247.
10. Yusufova O. M., Kharlashkina O. I. Obzor tendentsii mobil'noi svyazi i perspektiv vnedreniya setei pyatogo pokoleniya (5G) kak infrastruktural'noy osnovy razvitiya tsifrovoy ekonomiki Rossii [*Review of mobile communication trends and prospects for the introduction of fifth-generation networks (5G) as an infrastructure basis for the development of the digital economy in Russia*], *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [*Economics and entrepreneurship*], 2018, I. 9, pp. 1095-1102.
11. Analiz mirovogo opyta razvitiya promyshlennosti i podkhodov k tsifrovoy transformatsii promyshlennosti gosudarstv-chlenov Evraziiskogo ekonomicheskogo soyuza [*Analysis of the world experience of industry development and approaches to digital transformation of industry of the member States of the Eurasian economic Union*], *Evraziiskaya ekonomicheskaya komissiya* [*Eurasian economic commission*]. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/ (accessed 01.02.2019).
12. Swan M. Blockchain: Blueprint for a New Economy, O'Reilly Media, Inc., 2015, 152 p.