

ВЛИЯНИЕ IoT (ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ) И ИНДУСТРИИ 4.0 НА ПРОЦЕССЫ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Пушкина Ольга Владимировна,

*канд. экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, налогообложения и таможенного дела,
e-mail: olpushkina@gmail.com,
Московский университет им. С.Ю. Витте, г. Москва,*

Молоков Ярослав Павлович,

*студент факультета информационных технологий и анализа больших данных,
e-mail: Gusy228@gmail.com,
Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва*

На современном этапе развития общества происходит постоянное развитие информационных систем (далее – ИС), информационных технологий (далее – ИТ). Под термином «Индустрия 4.0» понимается качественный переход от стандартного производства с вовлечением больших человеческих ресурсов к полностью автоматизированному цифровому производству, которое управляется ИС в режиме реального времени, а также со внешней средой. Термин «Индустрия 4.0» стали использовать как синоним четвертой промышленной революции. Суть ее в том, что сегодня материальный мир соединяется с виртуальным, в результате чего рождаются новые кибер-физические комплексы. Некоторые крупные цифровые компании начали создавать IoT-платформы и сейчас уже сформирован достаточно большой рынок этих платформ. Внедрение и использование IoT является большой перспективой для каждой компании, IoT предоставляет огромные бизнес-выгоды, в том числе в области снижения себестоимости продукции и услуг за счет снижения затрат на производство и возможности развития для организаций, которые еще не используют данное техническое решение.

Ключевые слова: информационные системы, информационные технологии, IoT-платформы, снижение затрат, экономия ресурсов

IMPACT of IoT (INTERNET of THINGS) AND INDUSTRY 4.0 ON PROCESSES TO REDUCE COSTS AND IMPROVE PRODUCTION EFFICIENCY

Pushkina O.V.,

*candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting, taxation and customs,
e-mail: olpushkina@gmail.com,
Moscow Witte University, Moscow,*

Molokov Y.P.,

*student of the faculty of information technologies and big data analysis,
e-mail: Gusy228@gmail.com,
Financial University under the government of the Russian Federation, Moscow*

At the present stage of development of society, there is a constant development of information systems (hereinafter referred to as IS), information technologies (hereinafter referred to as IT). The term “Industry 4.0” refers to a qualitative transition from standard production involving large human resources to fully automated digital production, which is managed by IP in real time, as well as with the external environment. The term “Industry 4.0” began to be used as a synonym for the fourth industrial revolution. The essence of it is that today the material world is connected with the virtual, as a result of which new cyber-physical complexes are born. Some large

digital companies have started to create IoT platforms and now a fairly large market for these platforms has already been formed. The introduction and use of IoT is a great prospect for every company, IoT provides huge business benefits, including in the field of reducing the cost of products and services by reducing production costs and development opportunities for organizations that do not yet use this technical solution.

Keywords: information systems, information technologies, IoT platforms, cost reduction, resource saving

DOI 10.21777/2587-554X-2020-4-87-92

Введение

На современном этапе развития общества происходит постоянное развитие информационных систем, информационных технологий. ИТ используются повседневно каждым из нас, начиная с отправки сообщения в социальных сетях и заканчивая взаимодействием со сложной ИС на работе, например, закупка необходимого сырья для компании в ERP-системе или получение уведомления приложения от IoT. На данный момент существует очень много разговоров об Индустрии 4.0, IoT (Internet of thing – интернет вещей), диджитализация¹ (не путать с диджитизацией²), цифровом бизнесе, цифровой бизнес-трансформации. Данные понятия очень близки друг к другу, но они все же разные и имеют свои особенности, поэтому сначала необходимо разобраться с понятийным аппаратом, комплексным пониманием взаимосвязи этих явлений и областями их применения [3; 5].

Индустрия 4.0. – четвертая промышленная революция

Под термином «Индустрия 4.0» понимается качественный переход от стандартного производства с вовлечением больших человеческих ресурсов к полностью автоматизированному цифровому производству, которое управляется ИС в режиме реального времени, а также со внешней средой. На данный момент происходит широкая интеграция бизнес-процессов и интернет-пространством. В узком смысле Индустрия 4.0 (Industrie 4.0) – это название одного из 10 проектов государственной Hi-Tech стратегии Германии до 2020 года, описывающего концепцию умного производства (Smart Manufacturing) на базе глобальной промышленной сети Интернета вещей и услуг (Internet of Things and Services) [2]. В широком смысле Индустрия 4.0. отображает тренд и стремление предприятий автоматизировать свое производство с помощью кибер-физических комплексов, облачных вычислений и применения Интернета вещей³.

Термин «Индустрия 4.0» стали использовать как синоним четвертой промышленной революции [6]. Суть ее в том, что сегодня материальный мир соединяется с виртуальным, в результате чего рождаются новые кибер-физические комплексы, объединенные в одну цифровую экосистему. Роботизированное производство, «умные» заводы и склады – один из компонентов трансформированной отрасли⁴.

IoT – новый этап развития интернета, позволяющий значительно расширить возможности операций с данными (сбор, анализ, распределение), которые человек может преобразовать в информацию и знания и которые, в свою очередь, будут полезны не только в настоящий момент для принятия оперативных управленческих решений, но и в перспективе, при принятии решений стратегического характера. Интернет вещей (IoT) – это новая концепция, в которой интернет эволюционирует от объединения компьютеров и людей к объединению (умных) объектов/вещей. Интернет вещей бурно развивается, выделяются самостоятельные виды, которые имеют свои особенности применения и реализации. Одним из видов интернета вещей является промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things). Он

¹ Диджитализация – это использование цифровых технологий с целью изменения бизнес-модели и обеспечения новых потоков доходов и бизнес-возможностей; процесс движения к цифровому предприятию.

² Диджитизация – это превращение процесса (объекта, субъекта, явления) в цифровую форму без изменения сущности процесса (потери его свойств).

³ Четвертая промышленная революция [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/a/371579> (дата обращения: 29.10.2020).

⁴ Цифровая Индустрия 4.0 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forbes.ru/brandvoice/sap/345779-chetyre-nol-v-nashu-polzu> (дата обращения: 29.10.2020).

подразумевает под собой наличие на производстве многоуровневой системы, состоящей из специального оборудования (датчики, контроллеры и т.д.), применяемого в узлах и агрегатах промышленного объекта, например, станка, средства передачи собираемых данных (LAN сеть или Wi-Fi) и их последующей визуализации у конечного потребителя информации, а также мощные аналитические инструменты интерпретации получаемой информации (BI-приложения) [1].

Некоторые крупные цифровые компании начали создавать IoT-платформы и сейчас уже сформирован достаточно большой рынок этих платформ (рисунок 1). В 2019 году SAP и Microsoft заключили соглашение по совместному продвижению продуктов (SAP S/4HANA и SAP Cloud Platform в облаке Microsoft Azure) на рынок. Данный факт говорит о том, что IoT-платформы – перспективная область развития IoT. В этом же году было зарегистрировано 9,5 миллиарда активных устройств IoT. По прогнозам на текущий год глобальный рынок IoT вырастет до 457 миллиардов долларов при среднегодовом росте 28,5 % [8].

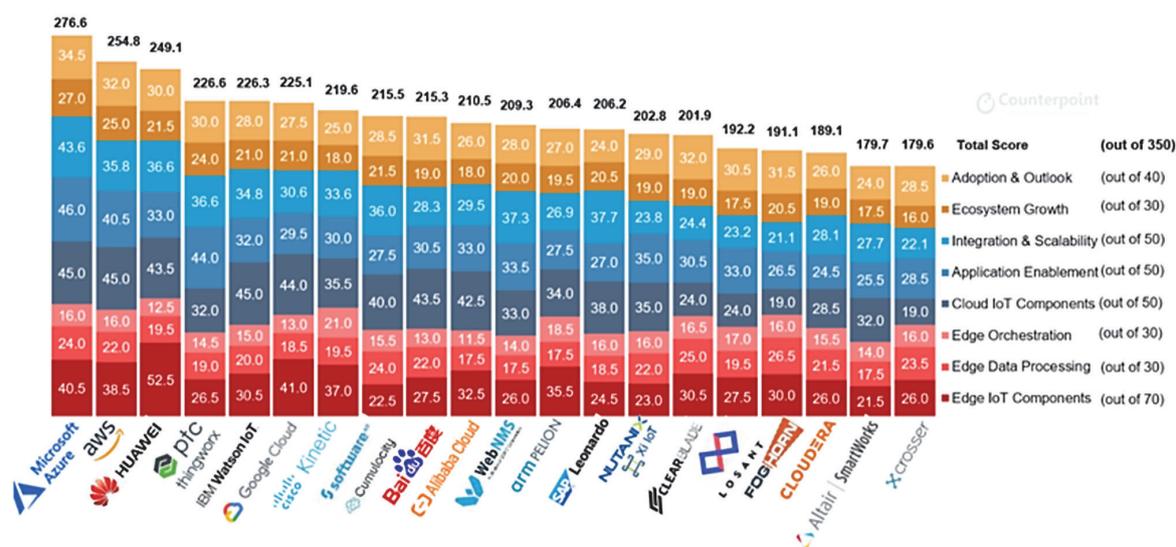


Рисунок 1 – Ведущие IoT-платформы

Применение технологий интернета вещей вне зависимости от отраслевой специфики позволяет достичь следующих бизнес-выгод:

- появление новых бизнес-моделей;
- возможность управления технологическими и бизнес-процессами в реальном времени;
- диверсификация источников доходов для компаний за счет появления побочных услуг;
- более эффективное управление цепочкой поставок за счет более детального и оперативного контроля, сокращение издержек для ведения территориально распределенного бизнеса;
- «умные», более эффективные операции за счет одновременного доступа к разным точкам процессов позволят принимать мгновенные решения по ценам и логистике.

В кибер-физический комплекс (систему) входит 4 элемента (рисунок 2):

- в качестве физической компоненты в кибер-физическом комплексе используется процесс, явление или объект (в том числе и человек);
- в цифровой части комплекса расположено аналитическое ядро с хранящейся в нем цифровой моделью реального объекта и соответствующими приложениями и сервисами, а также инфраструктурой (все вышеперечисленное выполняет функции контроллера);
- сенсоры и актуаторы нужны для переобучения цифровой модели и манипуляции реальным цифровизированным процессом (объектом).

Внедрение и использование IoT является большой перспективой для каждой компании, так как в настоящее время для того, чтобы оставаться на рынке и достойно выдерживать конкуренцию, современным компаниям необходимо постоянно развиваться. Одним из путей развития является внедрение ИС и ИТ. В качестве последних выступают устройства интернета вещей.

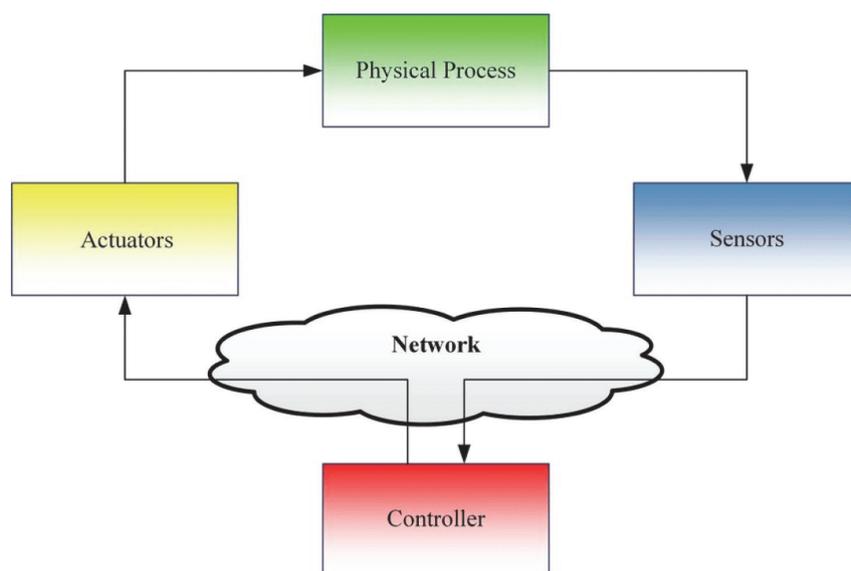


Рисунок 2 – Кибер-физический комплекс (составлено автором)

Практическое применение IoT в области ресурсосбережения

Рассмотрим интеграцию с классом ERP-систем, модули которой позволяют автоматизировать все ключевые бизнес-процессы предприятия, предоставляя руководству и сотрудникам максимально полную и точную информацию об организации в целом. На данном этапе развития ИТ для бизнеса недостаточно просто внедрить ERP-систему, нужно качественно дополнить данную ИС, чтобы получить больше бизнес-выгод от внедрения ERP-системы. На основе этого появляется новый класс ERP-систем с применением IoT, в который входят не только датчики, предоставляющие актуальную информацию, но и приложения с интегрированной системой машинного обучения, с помощью которых владельцам бизнес-процессов предоставляется возможность оперативного реагирования на изменения и получение оперативной информации [4; 7].

В качестве примера внедрения промышленного интернета вещей рассмотрим промышленную компанию АО «Северсталь». АО «Северсталь» специализируется на выпуске горячекатанного и холоднокатанного стального проката, гнутого профиля и труб, сортового проката и других сталелитейных конструкций. Особенностью производства является его высокий уровень ресурсоемкости (материалы, энергия, сырье, топливо и другие виды ресурсов, используемые так или иначе в процессе производства продукции).

В 2018 году АО «Северсталь» приняла стратегию устойчивого развития, приоритетами которой являются превосходный клиентский опыт, лидерство по снижению затрат, новые возможности, совершенствование корпоративной культуры. Стоит отметить тот факт, что компания с каждым годом повышает свои инвестиции в область ИТ. Так, на 2020 год компания планирует довести свои инвестиции в инициативы в области ИТ и диджитал сферу до 6,7 млрд рублей. Большая часть инвестиций направлена на проекты, связанные с достижением преимущества на рынке в области снижения себестоимости продукции. Внедрение и последующее использование приложения с функцией машинного обучения позволит компании своевременно идентифицировать отклонения от нормы потребления электроэнергии, что способно помочь сократить затраты на ее приобретение. Это подтверждает тот факт, что компании становятся более цифровыми и направляют свои ресурсы на развитие ИТ.

«Затраты на электроэнергию составляют около 10 % себестоимости производимой продукции компании «Северсталь». Экономия даже долей процентов потребления электроэнергии может обеспечить сохранение миллионов рублей. Созданный прототип может стать одним из направлений развития существующих систем компании по эффективному управлению ресурсами», – уточнил Сергей Дунаев, директор по информационным технологиям АО «Северсталь Менеджмент».

На основе вышеприведенных описательных данных ситуации as-is⁵ была сформулирована основная бизнес-цель проекта: внедрение приложения, позволяющего распознавать отклонения от норм расхода электроэнергии с помощью математических алгоритмов и инструментов машинного обучения и направлять необходимые уведомления ответственным пользователям процесса.

Решение также позволило распознавать аномальные ситуации с помощью математических алгоритмов и инструментов машинного обучения и направлять уведомления ответственным пользователям. Использование продукта позволило анализировать поведение временных рядов потребления, закупки и генерации электроэнергии на получасовом, дневном и месячном горизонте, обеспечить достоверность данных учета, улучшить прогноз энергопотребления на основании исторических данных, плана производства и плана ремонтов, а также оперативно определять проблемы в энергетике и устранять их. Впоследствии можно оценить варианты ввода в действие полноценного проекта и планировать дальнейшее развитие аналитического мониторинга в сфере эффективного управления энергоресурсами. Для дальнейшего развития сервиса будет задействована одна из IoT-платформ.

Заключение

Таким образом, комплексно рассмотрев развитие IoT и его ближайшие перспективы, можем сделать следующие выводы:

- возможности и перспективы IoT очень большие, это означает, что в будущем нас ждет стремительный рост развития технологий, в том числе на базе IoT;
- IoT предоставляет огромные бизнес-выгоды, в том числе и в области ресурсосбережения, а также новые возможности развития для организаций, которые еще не используют данное техническое решение;
- IoT, с одной стороны, сделал некоторые профессии не нужными, но в то же время предоставил много новых рабочих мест и профессий (Data Scientists, специалист по технологической интеграции и бизнес-интеграции для гибридных сред, специалисты по когнитивным наукам, индустриальный специалист по диджитализации и многие другие).

Список литературы

1. Довгаль В.А., Довгаль Д.В. Управление ресурсами в интернете вещей // Дистанционные образовательные технологии: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (г. Ялта, 2017 г.). – Симферополь: АРИАЛ, 2017. – С. 168–173.
2. Жидков А.С. Концепция общественного блага и развитие сферы услуг // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2017. – № 4 (23). – С. 46–54.
3. Зараменских Е.П. Основы бизнес-информатики. – М.: Юрайт, 2020. – 407 с. – (Высшее образование).
4. Информационные системы управления производственной компанией / под ред. Н.Н. Лычкиной. – М.: Юрайт, 2020. – 249 с.
5. Информационные технологии в экономике и управлении: в 2 ч. / В.В. Трофимов [и др.]; под ред. В.В. Трофимова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – Ч. 1. – 269 с.
6. Магомадов В.С. Исследование потенциала промышленного интернета вещей // МНИЖ. – 2020. – № 6-1 (96). – С. 78–80.
7. Нетёсова О.Ю. Информационные технологии в экономике. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 178 с.
8. Рожкова Ж. Интернет вещей: прогнозы по развитию рынка [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.likeni.ru/analytics/internet-veshchey-prognozy-po-razvitiyu-rynka> (дата обращения: 02.11.2020).

References

1. Dovgal' V.A., Dovgal' D.V. Upravlenie resursami v internete veshchey // Distancionnye obrazovatel'nye tekhnologii: materialy II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii (g. YAlta, 2017 g.). – Simferopol': ARIAL, 2017. – S. 168–173.

⁵ Как есть/что на данный момент есть.

2. *Zhidkov A.S.* Konceptiya obshchestvennogo blaga i razvitie sfery uslug // Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie. – 2017. – № 4 (23). – S. 46–54.
3. *Zaramenskih E.P.* Osnovy biznes-informatiki. – M.: Yurajt, 2020. – 407 s. – (Vyshee obrazovanie).
4. Informacionnye sistemy upravleniya proizvodstvennoj kompaniej / pod red. N.N. Lychkinov. – M.: Yurajt, 2020. – 249 s.
5. Informacionnye tekhnologii v ekonomike i upravlenii: v 2 ch. / V.V. Trofimov [i dr.]; pod red. V.V. Trofimova. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Yurajt, 2020. – Ch. 1. – 269 s.
6. *Magomadov V.S.* Issledovanie potentsiala promyshlennogo interneta veshchey // MNIZH. – 2020. – № 6-1 (96). – S. 78–80.
7. *Netyosova O.Yu.* Informacionnye tekhnologii v ekonomike. – 3-e izd., ispr. i dop. – M.: Yurajt, 2020. – 178 s.
8. *Rozhkova Zh.* Internet veshchey: prognozy po razvitiyu rynka [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.likeni.ru/analytics/internet-veshchey-prognozy-po-razvitiyu-rynka> (data obrashcheniya: 02.11.2020).