

2. Электронная коммерция [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 04.09.2023).

3. E-commerce: что это, принцип работы, виды электронной коммерции [Электронный ресурс]. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-e-commerce/> (дата обращения: 04.09.2023).

4. Электронная торговля: современные проблемы развития и пути их решения посредством развития каналов взаимодействия с клиентами [Электронный ресурс]. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/112138?ysclid=lmc3p1esur596519404> (дата обращения: 04.09.2023).

5. Профессионально об актуальном: ответственность за нарушение правил торговли в Интернете [Электронный ресурс]. URL: <https://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2020/may/50165/> (дата обращения: 04.09.2023).

References

1. Tsifrovaya transformatsiya i tsifrovaya strategiya Available at: <https://strategy.cdto.ranepa.ru/1-2-cifrovaya-transformatsiya-i-cifrovaya-strategiya?ysclid=lmc39ct18x857711081> (accessed: 04.09.2023).

2. Elektronnaya kommertsiya Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B8%D1%8F (accessed: 04.09.2023).

3. E-commerce: chto eto, printsip raboty, vidy elektronnoy kommertsii Available at: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-e-commerce/> (accessed: 04.09.2023).

4. Elektronnaya trgovlya: sovremennye problemy razvitiya i puti ikh resheniya posredstvom razvitiya kanalov vzaimodeystviya s klientami Available at: <https://creativeconomy.ru/lib/112138?ysclid=lmc3p1esur596519404> (accessed: 04.09.2023).

5. Professional'no ob aktual'nom: otvetstvennost' za narushenie pravil trgovli v Internete Available at: <https://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2020/may/50165/> (accessed: 04.09.2023).

© Gritsuk A. E., 2023

УДК 338.24

СПЕЦИФИКА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ВТОРИЧНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. Е. Грицук¹

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

В статье описываются основные информационные технологии цифровой трансформации предприятия, которые могут быть внедрены на предприятиях промышленности.

Ключевые слова: промышленный Интернет вещей, цифровой двойник, индустрия 4.0, цифровая фабрика, умная фабрика, виртуальная фабрика.

THE SPECIFICS OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF ENTERPRISES IN THE SECONDARY SECTOR OF THE ECONOMY ON THE EXAMPLE OF INDUSTRY

A. E. Gritsuk¹

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

The article describes the basic information technologies of Digital Transformation of an enterprise, which can be implemented at the enterprises of industry.

Key words: Industrial Internet of Things, Digital Twin, Industry 4.0, Digital Factory, Smart Factory, Virtual Factory.

С развитием цифровых технологий последние 20 лет постепенно меняется облик многих отраслей экономики. Документооборот предприятия, отчеты о проделанной работе и скорость их обработки во многом играют определяющую роль при принятии экономических решений. Ускорить процесс анализа крупных объемов данных и упростить управление фирмой в целом помогает цифровая трансформация предприятия – глубокая реорганизация бизнес-процессов с широким применением цифровых инструментов для их исполнения, которая приводит к существенному улучшению их характеристик. Конкурентоспособность компаний крупного и среднего бизнеса также зависит от его «цифровых активов». Цифровые активы – это совокупность ИТ-активов, которые обеспечивают выполнение бизнес-процессов и вспомогательных операций [1]. К ним относят не только виртуальные машины, серверы, приложения, данные, но и размеры интернет-аудитории и репутацию фирмы в интернет-пространстве.

Однако степень внедрения новых бизнес-моделей существенно различается в зависимости от отрасли экономики. Если в третичном и четвертичном секторах экономики некоторые модели используются более 10 лет, то инновационные преобразования отраслей первичного и вторичного секторов только начинаются (табл. 1). Это происходит в первую очередь из-за того, что внедрение новых технологий, например, в промышленность, сначала требует полной автоматизации и цифровизации производства, а уже после – организационных изменений и преобразования традиционных способов ведения бизнеса.

Таблица 1 – Основные цифровые технологии отраслей экономики

Первичный сектор	Вторичный сектор		Третичный сектор	Четвертичный сектор
Сельское хозяйство	Промышленность	Строительство	Транспорт	Финансовый сектор
	Big Data			
	Internet of Things			Blockchain
	Computer Vision			Crowdfunding
Farming-as-a-service	Service Contract	Concurrent Engineering	Mobility-as-a-service	Banking-as-a-service
Vertical Farming	Predictive Maintenance	City Model	Smart Warehouse	Machine Learning
GIS	Lean-technologies		Smart Road	Open API
GPS	Digital Twin		5PL (Fifth Party Logistics	Open Banking
Yield Monitor Technology	Digital Factory, Smart Factory, Virtual Factory	Building Information Model	Model)	FinTech, RegTech, SupTech

Стоит отметить, что пандемия ускорила процесс глобальной цифровизации: согласно Ежегодному отчету Международного союза электросвязи о фактах и цифрах (ITU's Annual Facts and Figures report) за 2022 год процент лиц, пользующихся Интернетом как в городских, так и сельских районах, совершил скачок именно в 2020 году [2]. Таким образом, цифровизация является одним из самых значимых условий внедрения технологий цифровой трансформации предприятий.

Цифровая трансформация промышленности включает в себя некоторые компоненты концепции Индустрии 4.0, например, роботизацию, интернет вещей, искусственный интеллект и цифровые двойники.

Существует множество цифровых бизнес-моделей: фриميةвая, On-Demand, e-commerce, Open Source, экосистема, однако далеко не каждая из них может быть реализована в отраслях вторичного сектора. К бизнес-моделям, применимым к вторичному сектору экономики, можно отнести «фабрики будущего», сервисную бизнес-модель, предиктивное обслуживание.

«Фабрики будущего» – это определенный тип системы бизнес-процессов, способ комбинирования бизнес-процессов, который характеризуется следующими признаками: созданием цифровых платформ, разработкой системы цифровых моделей проектируемых изделий и производственных процессов, цифровизацией всего жизненного цикла изделий.

Ключевыми составляющими концепции «Фабрик будущего» являются: стандартизация производства и оборудования, использование lean-технологий (бережливого производства), эффективное использование энергии и материалов, smart-энергетика, высокая производительность труда, оптимизация рабочего места, внедрение новых производственных технологий.

При этом в зависимости от степени преобразования «фабрики будущего» делятся на три вида: цифровые, «умные» и виртуальные фабрики. Стоит отметить, что они не имеют четких границ и представляются как группы связанных друг с другом технологий или как этапы развития производства.

Цифровая фабрика (Digital Factory) является первым этапом трансформации производства в фабрику будущего. Такое предприятие подразумевает проектирование и планирование продукции и производства с использованием технологий цифрового моделирования. Такое производство можно также назвать «безбумажным».

Ключевая технология на этом этапе – цифровые двойники. Цифровой двойник (Digital Twin) – это виртуальная интерактивная копия реального физического объекта или процесса, которая помогает эффективно управлять им, оптимизируя бизнес-операции [3]. Цифровой двойник не только использует данные, переданные ему во время разработки продукта, но и собирает новые данные с помощью «умных вещей». Кроме того, он реагирует на любые изменения так же, как и реальная модель, поэтому удобен для тестирования новых режимов работы оборудования, при этом погрешность работы двойника не превышает 5%. Существенным недостатком цифрового двойника можно назвать его высокую стоимость.

«Умная» фабрика (Smart Factory) является вторым этапом преобразований, при котором внедряется гибкое серийное производство, повсеместная автоматизация, роботизация, построение сенсорной (датчиковой) сети. Функционирование такого завода основано на конвейерах и роботах, оснащенных датчиками, данные с которых посредством интернета вещей собираются в режиме реального времени. Анализ собранной информации может осуществляться с помощью алгоритмов машинного обучения.

Такой уровень автоматизации обеспечивает производство конкурентоспособной продукции в кратчайшие сроки и максимально исключает человеческий фактор и связанные с этим ошибки, ведущие к потере качества (так называемое «безлюдное производство»).

Виртуальная фабрика (Virtual Factory) является системой, объединяющей технологии «умных» заводов и цифровых, но при этом создается распределенная сеть производств, которые используют виртуальную модель всех организационных, логистических, технологических и прочих процессов в виде единого объекта на уровне глобальных цепочек поставок. При этом в качестве базы используются следующие информационные системы: EAS

(Enterprise Application Systems – программное обеспечение предприятия), ERP (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов), CRM (Customer Relationship Management – система управления взаимоотношениями с заказчиками) и SCM (Supply Chain Management – управление цепочками поставок). Они охватывают все организационные, технологические, логистические и прочие процессы, поэтому сотрудники таких предприятий могут работать исключительно удаленно.

Сервисной бизнес-моделью называют бизнес-модель, основанную на сервисных контрактах. Сервисный контракт (Service Contract) – это комплексное предложение изделия и связанных с ним услуг, создающее дополнительную ценность как в момент продажи, так и на протяжении всего срока службы изделия. Объектом продажи и потребления в сервисной модели становится не только и не столько сам продукт, сколько услуги, оказываемые пользователю в связи с этим продуктом – обслуживание и ремонт.

Предиктивное обслуживание (predictive maintenance) – это стратегия непрерывного мониторинга состояния оборудования при стандартных условиях эксплуатации и прогнозирования оставшегося срока его службы. Если реактивное техобслуживание сосредоточено на устранении неполадок по мере их возникновения, а превентивное выполняется регулярно с целью профилактики сбоев производства, то предиктивное обслуживание использует модели для предсказания сбоев компонентов конкретной единицы [4].

Таким образом, основными целями, которые преследует цифровая трансформация в отношении предприятий вторичного сектора экономики, являются: сокращение издержек, увеличение технологической гибкости, оптимизация и ускорение бизнес-процессов, сокращение срока вывода продуктов на рынок, экономия сырья и минимизация отходов.

Цифровая трансформация промышленности приводит в первую очередь к снижению затрат и повышению производительности труда и качества продукции. Кроме того, она позволяет обеспечить гибкое производство, которое быстро адаптируется к внешним изменениям.

Если рассматривать технологии, не входящие в концепцию Индустрии 4.0, можно выделить те, которые способны ускорить цифровую трансформацию предприятий.

Для мониторинга функционирования конвейерных систем или роботизированных манипуляторов может использоваться технология компьютерного зрения. Компьютерное зрение (Computer Vision, CV) – область искусственного интеллекта, связанная с анализом изображений и видео. Она включает в себя набор методов, которые наделяют компьютер способностью «видеть» и извлекать информацию из увиденного [5]. Технология может способствовать контролю выполнения требований техники безопасности и адаптивного контроля промышленных роботов. CV способно заменить человеческий орган зрения, глаза, на травмоопасных и вредных производствах.

В последнее время приложения для обработки естественного языка стали очень популярными для использования в промышленности. Используется, например, семантический поиск – способ и технология поиска информации, основанная на использовании контекстного (смыслового) значения запрашиваемых фраз, вместо словарных значений отдельных слов или выражений при поисковом запросе. Улучшение результатов поиска при обработке запросов достигается за счет более точной интерпретации поисковых намерений пользователя [6]. Кроме «семантических» корпоративных поисковых систем также полезны классификаторы документов, распознаватели речи и разговорные ИИ-агенты (виртуальные помощники, или чат-боты). Виртуальные помощники делают возможной круглосуточную обработку запросов пользователей. Распознавание и синтез речи в промышленности может быть применен для голосового управления устройствами промышленного Интернета вещей.

На производствах используются разные технологии цифрового проектирования. Например, PLM (Product Lifecycle Management, жизненный цикл продукта), PDM (Product Data Management, система управления данными об изделии), CAM (Computer-aided manufacturing, автоматизированная система, предназначенная для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ), CAD (Computer-aided design, средства автоматизированного проектирования).

Медленное внедрение технологий «умного» производства (Smart Manufacturing) обусловлено сложностью интеграции имеющихся на предприятиях разнородных систем. В число таких систем входят: ERP (Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия), MES (Manufacturing Execution System, производственная исполнительная система), MDM (Mobile Device Management, управление мобильными устройствами). И цифровое проектирование, и технологии «умного» производства требуют соответствующих специалистов.

Цифровизация охватывает многие отрасли промышленности, однако некоторые из них еще не готовы к цифровой трансформации. Скорость внедрения технологий зависит и от внешних, и от внутренних факторов. К внутренним факторам относится наличие квалифицированных кадров и уровень технологического оснащения предприятия, а к внешним – тип конкуренции в отрасли, наличие финансирования и налоговый климат.

Цифровизация охватывает многие отрасли промышленности, однако некоторые из них еще не готовы к цифровой трансформации. Скорость внедрения технологий зависит и от внешних, и от внутренних факторов. К внутренним факторам относится наличие квалифицированных кадров и уровень технологического оснащения предприятия, а к внешним – тип конкуренции в отрасли, наличие финансирования и налоговый климат.

Многие цифровые технологии должны внедряться на производство в комплексе, что требует значительных вложений денежных средств. Среди необходимых для проведения цифровой трансформации мероприятий – повсеместная локальная цифровизация, внедрение технологий Индустрии 4.0 и подготовка специалистов ИТ-сектора. Достижение «цифровой зрелости» предприятий также является необходимым условием цифровой трансформации.

Однако цифровая трансформация влечет риски, связанные с информационной безопасностью, и снижение количества рабочих мест.

Иными словами, основными препятствиями цифровой трансформации предприятий вторичного сектора экономики являются низкий уровень автоматизации, низкая оцифровка данных, высокая стоимость проектов, риск информационной безопасности.

Таким образом, цифровая трансформация промышленности заключается, в общем случае, в создании высокоэффективного распределенного сетевого производства на основе цифровых платформ, объединяющих всех участников цепочки создания стоимости в единую экосистему.

Список использованных источников

1. Что такое цифровые активы [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/cloud-adoption-framework/digital-estate> (дата обращения: 04.09.2023).
2. Measuring digital development Facts and Figures 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2022> (дата обращения: 04.09.2023).
3. Что такое цифровой двойник и как это связано с Big Data, IoT и PLM [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bigdataschool.ru/blog/digital-twin-plm-iot-big-data.html?ysclid=ldhteybs43732866469> (дата обращения: 14.03.2023).
4. Пять примеров успешного использования ИИ на производстве [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/727358/> (дата обращения: 14.03.2023).
5. Что такое компьютерное зрение и где его применяют [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f1f007e9a794756fafbfa83> (дата обращения: 14.03.2023).
6. Семантический поиск [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA (дата обращения: 14.03.2023).

References

1. Chto takoe tsifrovye aktivy Available at: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/cloud-adoption-framework/digital-estate> (accessed: 04.09.2023).
2. Measuring digital development Facts and Figures 2022 Available at: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2022> (accessed: 04.09.2023).

3. Chto takoe tsifrovoy dvoynik i kak eto svyazano s Big Data, IoT i PLM. Available at: <https://www.bigdataschool.ru/blog/digital-twin-plm-iot-big-data.html?ysclid=ldhteybs43732866469> (accessed: 14.03.2023).

4. Pyat' primerov uspeshnogo ispol'zovaniya II na proizvodstve. Available at: <https://habr.com/ru/articles/727358/> (accessed: 14.03.2023).

5. Chto takoe komp'yuternoe zrenie i gde ego primenyayut. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f1f007e9a794756fafbfa83> (accessed: 14.03.2023).

6. Semanticheskiy poisk. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA (accessed: 14.03.2023).

© Gritsuk A. E., 2023

УДК 338.462

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ, ДОСТАВКИ ПРОДУКТОВ И ГОТОВЫХ БЛЮД

В.В.Гусева¹, Н.В. Усова¹

Уральский государственный экономический университет
Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62
Loo_morgan@mail.ru

В статье рассматриваются основные тенденции развития общественного питания, связанных с внедрением информационных технологий. В результате исследования предлагаются меры для решения ряда проблем.

Ключевые слова: общественное питание, технологии, фуд-ритейл, эффективность предприятий общественного питания, цифровизация.

EFFICIENCY OF DEVELOPMENT OF PUBLIC CATERING ENTERPRISES, FOOD DELIVERY AND READY MEALS

V.V.Guseva¹, N.V. Usova¹

Ural State University of Economics
Russian Federation, Yekaterinburg, str. 8 Marta, 62.
Loo_morgan@mail.ru

The article discusses the main trends in the development of public catering related to the introduction of information technology. As a result of the study, measures are proposed to solve a number of problems.

Keywords: public catering, technologies, food retail, efficiency of public catering enterprises, digitalization.

В наше время трудно отрицать значение информационных технологий в развитии экономики. За последние 20 лет наблюдается огромный прорыв в информационных технологиях, они же в свою очередь толкают экономику, в частности розничную торговлю. Предприя-