УДК 658.5
DOI 10.5281/zenodo.12076724

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE ACTIVITIES OF MANUFACTURING ENTERPRISES

МУРСИКАЕВ МАКСИМ МАРАТОВИЧ,
Российский университет транспорта.

MURSIKAEV MAXIM MARATOVICH,
Russian University of Transport.

Статья посвящена изучению влияния цифровизации на деятельность промышленных предприятий и их результаты. Отмечены предпосылки создания цифровых предприятий. Проанализирована концепция цифровизации, рассмотрены сферы деятельности некоторых промышленных предприятий. Выявлена роль ИТ в работе предприятия. Перечислены ключевые аспекты цифровизации мультимодальных перевозок. Определено значение исследований в области проектирования цифровых процессов в логистике для оптимизации и улучшения эффективности логистических предприятий. Определены последствия и фактические результаты внедрения цифровых технологий в сфере цифровизации логистических предприятий и процессов.

The article is devoted to the study of the impact of digitalization on the activities of industrial enterprises and their results. The prerequisites for the creation of digital enterprises are noted. The concept of digitalization is analyzed, the spheres of activity of some industrial enterprises are considered. The role of IT in the work of the enterprise is revealed. The key aspects of digitalization of multimodal transportation are listed. The importance of research in the field of designing digital processes in logistics for optimizing and improving the efficiency of logistics enterprises is determined. The consequences and actual results of the introduction of digital technologies in the field of digitalization of logistics enterprises and processes are determined.

Ключевые слова: *цифровизация, цифровые технологии, производственные предприятия, информация, технологическая структура, оптимизация.*

Key words: *digitalization, digital technologies, manufacturing enterprises, information, technological structure, optimization.*

Введение.

Цифровизация затронула производственные предприятия РФ меньше, чем сферу услуг и банковское дело отраслей, но их дальнейшее развитие в условиях жесткой конкуренции за потребителей и ограниченности ресурсов невозможно без использования цифровых технологий. Цифровые технологии, внедряемые в деятельность производственных компаний, позволяют качественно изменить производственный процесс. Предприятия реального сектора экономики имеют гораздо более длительный период оборота вложенных средств, поскольку стадии производства по сравнению с предприятиями и организациями, занимающимися только продажей или оказанием услуг, сфера применения цифровых технологий в производственном секторе экономики разнообразна. Благодаря цифровым техноло-

гиям виртуальная часть сочетается с реальной частью проекта, что приводит к возможности создания "мира, основанного на реальных событиях", в этом виртуальном пространстве можно проводить моделирование, тестирование новых продуктов, их совершенствование – это среда, снижающая затраты на разработку, тестировку, внедрение и реализацию выпускаемой предприятием продукции. Однако результаты внедрения цифровых технологий не всегда являются прямыми и легко измеримыми. В настоящее время этот вопрос активно рассматривается российскими и зарубежными исследователями, такими как: Ананьин, Гарифова, Козырев, Лопес-Николас, Руденко.

Внедрение цифровых технологий в производство можно рассматривать с двух сторон. С одной стороны, это производство новых продуктов, которых раньше не существовало (в том числе и производство самих цифровых технологий). Такие виды производства изначально создаются на технологической базе, соответствующей современному уровню развития промышленности. Создание новой технологической базы с внедрением инновационных методов в существующее производство является ключевым фактором совершенствования и модернизации существующих производственных процессов.

Внедрение цифровых технологий приводит к принципиально новой бизнес-структуре и организации бизнес-процессов, которые можно наблюдать в разных областях. Товарно-материальные ценности, произведенные в условиях цифровизации, приобретают множество "цифровых атрибутов". Зачастую само использование этих продуктов невозможно без цифровых технологий. Созданию продукции в материальной форме предшествует ее цифровое представление. Информация о продукте сопровождается различными данными в электронном виде. Многие услуги, связанные с продуктами, также могут быть цифровыми [1, с. 622]. Создание цифровых предприятий обычно основано на нескольких ключевых предпосылках:

1. Технологические инновации: использование передовых технологий, таких как искусственный интеллект, аналитика данных, интернет вещей (IoT) и блокчейн, позволяет создавать цифровые предприятия, которые могут быть более эффективными, гибкими и конкурентоспособными.
2. Цифровизация бизнес-процессов: переход от традиционных бумажных или ручных процессов к цифровым позволяет улучшить производительность, сократить издержки и улучшить качество услуг.
3. Цифровая безопасность: важным аспектом создания цифровых предприятий является обеспечение защиты данных, информационной безопасности и конфиденциальности клиентов. Эти предпосылки помогают организациям успешно внедрять цифровые технологии и процессы, что позволяет им быть конкурентоспособными в современном цифровом мире.

Цифровая трансформация затрагивает не только производственную сферу предприятий, но и всю систему организации и функционирования бизнеса [3, с. 15]. Меняются все процессы, связанные с производством на предприятии: некоторые из них они алгоритмизируются и оцифровываются при одновременном снижении транзакционных издержек компании. Результаты, которые могут быть получены за счет внедрения цифровых технологий в деятельность промышленных предприятий, следует рассматривать с точки зрения трансформации в цепочке создания стоимости: по направлениям деятельности предприятия, перечисленных в табл. 1.

Очевидно, что мы должны использовать количественные, а не качественные показатели при определении влияния цифровизации на деятельность производственные предприятия. В рыночной экономике целью производственного предприятия является получение чистой прибыли. Поэтому в исследуемых вопросах интерес представляют результаты, которые можно оценить в денежном выражении. Потенциально возможны направления повышения результатов за счет внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы [2, с. 37], вследствие

чего растет производительность труда, количество продукции, производимой в единицу времени, как результат – увеличивается прибыль. Однако внедрение цифровых технологий требует затрат.

Таблица 1. Направления деятельности предприятия

№	Деятельность
1	разработка продукции
2	производство
3	логистика
4	маркетинг
5	продажи
6	сервис
7	безопасность
8	персонал

Также при цифровизации предприятия важную роль играет ИТ-стратегия.

ИТ-стратегия – это долгосрочная программа развития ИТ-технологий организации, детальное описание планов организации.

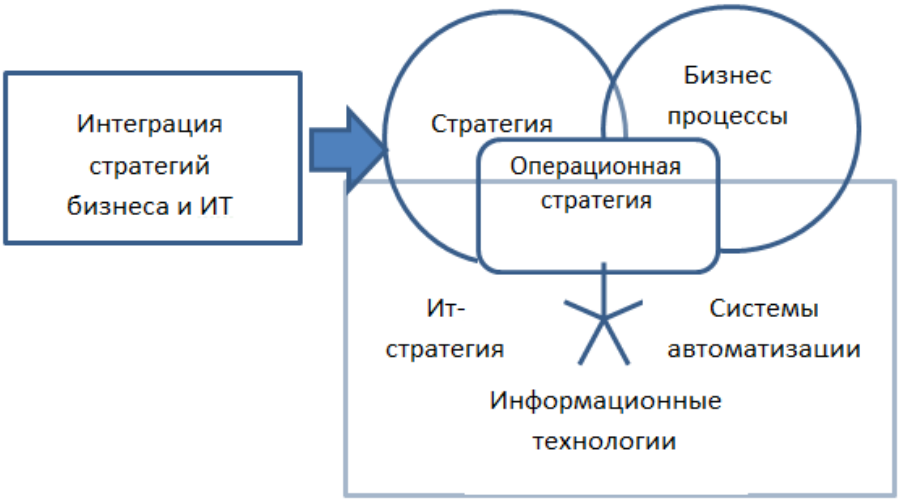

Рис. 1. Роль ИТ в работе предприятия

ИТ-стратегия — это документ, который должен дать ответ на вопрос, каким образом можно использовать информационные технологии для бизнеса и какие ресурсы для этого нужны.

Исходя из этого, можно выделить существенные плюсы внедрения цифровизации:

– Использование цифровых технологий позволяет осуществлять часть производственных процессов на территории потребителя, например, установка и настройка программного обеспечения online;

– Возможность объединения оборудования производственного предприятия на базе цифровых технологий в единое целое;

– Сеть приводит к автоматизации производственных процессов и их оптимизации, что, в свою очередь, позволяет предотвратить возникновение чрезвычайных ситуаций на предприятии и информирование о них работников,

– Промышленное производство в условиях цифровизации имеет возможность создавать стандартизированные платформы, которые могут быть настроены под требования конкретного потребителя, что приводит к сокращению запасов, материалов, товаров и услуг.

Далее рассмотрим последствия цифровизации на такую сферу как логистика.

Логистика производственного предприятия меняется в связи с тем, что цифровые технологии позволяют работать в режиме online, отслеживать движение товара, его характеристики и состояние окружающей среды. Кроме того, появление автоматических дронов, доставляющих заказы клиентам прямо домой, могут кардинально изменить логистические процессы. Индустрия 4.0, также известная как Четвертая промышленная революция, характеризуется цифровой трансформацией производства и бизнес-процессов. Появление новых технологий, таких как Интернет вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI), больших данных (Big Data), облачных вычислений и автоматизации, обуславливают проектирование цифровых предприятий. Далее перечислим некоторые предпосылки, способствующие этому процессу:

1. Технологический прогресс: развитие новых технологий, позволяющих автоматизировать и оптимизировать бизнес-процессы, является ключевой предпосылкой для создания цифровых предприятий.
2. Цифровая инфраструктура: наличие современных цифровых инструментов и платформ, обеспечивающих сбор, анализ и обработку данных, необходимо для успешной цифровой трансформации предприятия.
3. Безопасность данных: защита информации и обеспечение кибербезопасности являются важными аспектами при создании цифровых предприятий.
4. Гибкость и адаптивность: готовность к изменениям и способность незамедлительно реагировать на новые возникающие требования и возможности, которые предоставляет цифровая трансформация. Успешное создание цифрового предприятия требует сочетания технологических возможностей, организационных изменений, культурных преобразований и поддержки со стороны руководства и персонала.

Исследования в области проектирования цифровых процессов в логистике имеют серьезное значение для оптимизации и улучшения эффективности логистических предприятий. Несколько перспективных направлений исследований в этой области:

- Применение технологий интернета вещей (IoT) для мониторинга и управления грузами, транспортными средствами и материальными потоками и складскими запасами;
- Разработка и внедрение цифровых решений, чтобы эффективно управлять цепями поставок, включая использование блокчейн-технологии для обеспечения прозрачности и безопасности данных;
- Использование аналитики данных и искусственного интеллекта для прогнозирования спроса, оптимизации маршрутов доставки и управления запасами;
- интеграция частично-автоматизированных и автоматизированных систем управления складом, позволяющие оптимизировать процессы хранения и отгрузки товаров;
- Исследование возможностей цифровизации таможенных процессов и упрощения границенного контроля.

Преимущества цифровизации логистических предприятий включают повышение эффективности и скорости доставки, снижение издержек и ошибок, улучшение прозрачности и контроля над процессами, а также возможность интеграции с другими участниками логистической цепи. Среди ключевых по важности технологий, используемых для цифровизации логистических предприятий, можно выделить системы управления складом (WMS), системы управления транспортом (TMS), системы отслеживания и мониторинга грузов, а также использование интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI) и аналитики данных для

оптимизации процессов. Системы управления складом и системы управления транспортом являются ключевыми технологиями для реализации цифровизации логистических предприятий. Данные сферы позволяют эффективно управлять запасами, отслеживать и управлять транспортными ресурсами, оптимизировать маршруты и улучшать общую эффективность логистических операций. Использование систем отслеживания и мониторинга грузов также играет важную роль в цифровизации логистических процессов, позволяя в реальном времени отслеживать перемещение грузов и обеспечивать прозрачность и контроль над всей логистической цепочкой.

Также цифровизация мультимодальных перевозок включает в себя использование цифровых технологий для улучшения эффективности и прозрачности логистических операций, которые включают несколько видов транспорта (например, автомобильный, железнодорожный, морской, воздушный). Некоторые ключевые аспекты цифровизации мультимодальных перевозок включают в себя:

1. Использование цифровых платформ и решений для управления и отслеживания грузов на всех этапах перевозки [6, с. 331].
2. Внедрение систем управления транспортом (TMS) и управления складом (WMS) для оптимизации логистических процессов и улучшения координации между различными видами транспорта.
3. Применение технологий интернета вещей (IoT) для мониторинга и отслеживания грузов, транспортных средств и инфраструктуры.
4. Развитие цифровых рынков и платформ для упрощения взаимодействия между участниками логистических цепочек и повышения прозрачности и надежности перевозок.

Цифровизация мультимодальных перевозок позволяет улучшить оперативность, надежность и прозрачность логистических процессов, что способствует повышению эффективности работы цифровых логистических предприятий. Также известная методология – бережливое производство, известное как Lean, является методологией управления, направленной на улучшение эффективности процессов путем устранения излишеств, сокращения времени выполнения задач и повышения качества продукции или услуг. Принципы Lean могут быть успешно применены и в области цифровой логистики для оптимизации процессов и увеличения производительности предприятия. Вот несколько способов, как можно использовать принципы Lean для улучшения процессов цифрового логистического предприятия: идентификация потоков работы, устранение излишеств, стандартизация процессов и постоянное совершенствование, а также обучение и вовлечение сотрудников [7, с. 534]. Применение принципов Lean в цифровой логистике поможет предприятию снизить издержки, повысить производительность, улучшить обслуживание клиентов.

Вывод.

Цифровизация приводит к появлению такой возможности, как управление организацией в режиме "реального времени" (Real time Time Enterprise, RTE), что позволяет получать информацию без задержек, в режиме, близком к "реальному времени". Сочетание быстрого накопления знаний и желания стремительного развития сокращает время (а, следовательно, снижает издержки предприятия) и повышает качество процесса принятия решений на всех уровнях управления бизнесом. Быстрое принятие решений и более высокий уровень качества решений могут повысить конкурентоспособность компании на рынке. Однако она также порождает высокую степень изменчивости процессов внутри предприятия, что, в свою очередь, может быть дорогостоящим [5, с. 143]. Действительно, требования к персоналу изменятся, и многие процессы будут автоматизированы или даже ликвидированы, но это относится только к тем функциям, которые легко поддаются алгоритмизации, благодаря своей однородности и повторяемости от процесса к процессу автоматизации, однако есть процессы, которые в настоящее время не могут быть автоматизированы. Поэтому коллектив предприятия будет

иметь и другие качественные характеристики, которые, в конечном итоге, будут отражены в количественных показателях – трудозатратах персонала и аутсорсинге персонала. Цифровизация повышает эффективность производственных и технологических процессов на фоне сокращения затрат, повышает гибкость производства, сокращает влияние человеческого фактора, а также цифровизация в промышленности позволяет максимально автоматизировать и роботизировать все процессы, снижая аварийность на производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Digitization and internetization of the russian economy: Achievements and failures / A.V. Bogoviz, S.V. Lobova, A. N. Alekseev [et al.] // The Impact of Information on Modern Humans: Conference proceedings, Nizhny Novgorod, 23-24 ноября 2017 года. Springer Nature Switzerland AG: Springer Nature Switzerland AG, 2018. Vol. 622. pp. 609-616.
2. Kumar Dadsena K., Pant P. Analyzing the barriers in supply chain digitization: sustainable development goals perspective // Oper Manag Res. 2023. Vol. 16. pp. 1684-1697.
3. Lai X. A study of the mechanism of expanding opportunities in the field of digital technologies and new innovations in retail trade using the example of Ali Rhinoceros and Pinduoduo // China Business and Markets. 2020. Vol. 12. pp. 14-17.
4. Aral S., Weill P. IT assets, organizational capabilities and efficiency of the company: how resource allocation and organizational differences explain differences in efficiency // The science of organization. 2007. Vol. 18 (5). pp. 763.
5. He F., Liu H. Assessment of the effect of digital transformation on physical enterprises to increase efficiency from the point of view of the digital economy // Reforms. 2019. Vol. 302 (04). pp. 143-145.
6. Regional ICT Innovation in the European Union: Prioritization and Performance (2008-2012) / A. Kleibrink, B. Niehaves, P. Palop [et al.] // Journal of the Knowledge Economy. 2015. No. 6 (2). pp. 330-332.
7. Meredith J.R., Mantel S.J., Shafer S.M. Project Management: A Strategic Managerial Approach 10th Edition. New York: Wiley, 2017. 534 p.

© Мурсикаев М.М., 2024.