

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ И БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛЕ

**А. Д. Бабич**

*студент, Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, annbch25@gmail.com*

**Научный руководитель И. А. Карачун**

*кандидат экономических наук, доцент, Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, karachun@bsu.by*

В статье рассматриваются ключевые аспекты цифровизации транспортно-логистической сферы и бизнес-процессов в международной торговле. Приведён обзор современных цифровых технологий, таких как WMS, TMS, IoT, Big Data, блокчейн, ИИ, а также практических кейсов их применения. Освещены мировые тенденции цифровой трансформации логистики, выявлены основные вызовы и риски. Проведён анализ уровня цифровизации на примере компании ООО «Рэйл Оператор» и предложены рекомендации по дальнейшему развитию цифровой логистики.

**Ключевые слова:** логистика, цифровизация, международная торговля, блокчейн, искусственный интеллект, транспорт, IoT.

## DIGITALIZATION OF THE TRANSPORT AND LOGISTICS AND BUSINESS PROCESSES IN INTERNATIONAL TRADE

**A. D. Babich**

*student, Belarusian State University, Minsk, Belarus, annbch25@gmail.com*

**Supervisor I. A. Karachun**

*PhD in economics, associated professor, Belarusian State University, Minsk, Belarus, karachun@bsu.by*

This paper explores the key aspects of digitalization in logistics and business processes in international trade. It provides an overview of modern technologies such as WMS, TMS, IoT, Big Data, blockchain, and AI, alongside practical examples of implementation. The article highlights global trends, identifies risks and challenges of the digital transformation in logistics, and analyzes the current state of digitalization in the logistics company «Rail Operator» with recommendations for its improvement.

**Keywords:** logistics, digitalization, international trade, blockchain, artificial intelligence, transport, IoT.

Цифровизация логистики представляет собой один из ключевых трендов современной мировой экономики, особенно в условиях глобализации и трансформации международной торговли. Внедрение цифровых технологий позволяет компаниям повышать точность и скорость логистических операций, минимизировать издержки, а также обеспечивать прозрачность и адаптивность всех звеньев цепи поставок. Сегодня цифровизация логистики охватывает как внутренние процессы предприятий, так и их внешние взаимодействия с поставщиками, клиентами, контролирующими органами и партнёрами [1].

Современные цифровые решения включают в себя широкий спектр инструментов: системы управления складом (WMS) и транспортом (TMS), технологии интернета вещей (IoT),

большие данные (Big Data), искусственный интеллект (ИИ), блокчейн, роботизацию и беспилотные технологии. Эти инструменты позволяют автоматизировать процессы, получать и анализировать данные в реальном времени, прогнозировать спрос и риски, обеспечивать контроль качества и ускорять принятие решений. Особенно важную роль играют цифровые технологии в международной логистике, где возрастает значимость отслеживания грузов, синхронизации участников и управления трансграничными потоками [5].

Цифровизация логистических процессов представляет собой поэтапный, стратегически выстроенный процесс. На первом этапе происходит оцифровка информации, то есть перевод бумажных документов в цифровой формат и внедрение электронного документооборота. Затем следует автоматизация операций с помощью WMS, TMS и ERP-систем, что позволяет повысить точность и сократить издержки. На третьем этапе происходит интеграция цифровых решений в единую логистическую экосистему, включающую API-интеграции, IoT-устройства и синхронизацию всех модулей. Далее компании переходят к аналитическому уровню цифровизации, когда собранные данные анализируются с использованием Big Data и ИИ, формируя обоснованные управленческие решения. Завершающим этапом становится цифровое взаимодействие между всеми участниками логистических цепочек – производителями, перевозчиками, складами, клиентами и государственными органами – на основе блокчейн-платформ, облачных сервисов и централизованных цифровых систем.

Мировые тенденции цифровизации логистики демонстрируют устойчивое движение в сторону полной трансформации логистических систем. Одним из ключевых направлений становится интеллектуализация процессов с применением искусственного интеллекта и машинного обучения, которые позволяют прогнозировать спрос, адаптировать маршруты в режиме реального времени, управлять запасами и повышать устойчивость логистических цепочек. Широкое распространение получают технологии цифровых двойников – виртуальных моделей логистических объектов, позволяющих моделировать их поведение, контролировать показатели и предотвращать сбои. Всё большее значение приобретают ESG-ориентированные цифровые решения, направленные на контроль углеродного следа, оптимизацию упаковки, логистики и энергоэффективность [3].

Цифровая логистическая инфраструктура активно развивается на всех уровнях. Умные порты и склады внедряют IoT-сенсоры, автономные краны, цифровые шлюзы и 5G-сети, координирующие логистические операции в реальном времени. Каждый регион мира демонстрирует свои особенности: страны Европейского союза делают акцент на нормативную совместимость и трансграничную передачу данных, Китай – на повсеместную автоматизацию и применение блокчейна, США – на персонализированный клиентский сервис и аналитику, а страны ЕАЭС – на создание общей цифровой платформы для логистического взаимодействия. В этих условиях формируется новое цифровое пространство – экосистема логистики, в которой все участники обмениваются унифицированными данными, управляют процессами синхронно и прозрачно [4].

Однако, несмотря на очевидные преимущества, цифровизация логистики сталкивается с рядом серьёзных вызовов. Одной из ключевых проблем является цифровой хаос – ситуация, при которой внедрение цифровых решений происходит бессистемно, без координации и единой стратегии. Это приводит к фрагментации информационных систем, дублированию функций и усложнению управления данными. Часто отсутствует синхронизация между участниками цепочки поставок, что особенно критично в трансграничной логистике: сбои в одном звене способны нарушить всю цепь поставок. Большую проблему представляет нехватка квалифицированных специалистов: внедрение ИТ-решений требует не только технической, но и логистической экспертизы. Высокая стоимость цифровизации становится барьером для малого и среднего бизнеса. Не менее значимым является человеческий фактор: сотрудники не всегда готовы к внедрению новых систем, что замедляет процессы цифровой трансформации и требует серьёзной работы по обучению персонала [2].

Практическое исследование, проведенное на примере компании ООО «Рэйл Оператор», подтверждает как потенциал, так и ограничения текущего уровня цифровизации. Компания использует ряд цифровых решений – от системы Rail-Tarif для расчёта тарифов до GPS-мониторинга и электронного документооборота в 1С и Dropbox. Однако значительная часть процессов остаётся фрагментарной: нет интегрированной TMS, отсутствует централизованная аналитика, а мониторинг вагонов требует ручного ввода. В качестве рекомендаций предлагается внедрение системы AXELOT SCM, расширение IoT-мониторинга на мультимодальные перевозки, переход на более защищённые облачные СЭД, участие в международных блокчейн-платформах, а также подключение к системам аналитического мониторинга тендеров. Это позволит компании перейти от локальных цифровых решений к единой цифровой экосистеме, повысить прозрачность, управляемость и устойчивость логистических операций.

Таким образом, цифровизация логистики представляет собой не просто технологический тренд, а стратегическое направление, обеспечивающее долгосрочную конкурентоспособность, адаптивность и устойчивость компаний в условиях глобального рынка. Эффективная цифровизация требует системного подхода, который включает выстраивание архитектуры цифровой инфраструктуры, подготовку кадров, согласование нормативной базы и обеспечение безопасности данных. Только в этом случае логистика будущего станет не просто быстрой и точной, но и интеллектуальной, прозрачной и устойчивой.

#### Библиографические ссылки

1. Бубнова Г. В., Левин Б. А. Цифровая логистика – инновационный механизм развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов // Intern. J. of Open Information Technologies. 2017. Vol. 5, № 3. С. 73–77.
2. Быкова О. Н., Пустохина И. В. Вызовы и перспективы развития рынка транспортно-логистических услуг // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Том 10, № 1. С. 63–70.
3. Матюшонок В. М. Мировой рынок систем технологий искусственного интеллекта: становление и тенденции развития // Вестник «Экономика». 2020. Том. 28, № 3. С. 505–521.
4. Силкина Г. Ю., Щербаков В. В. Современные тренды цифровизации логистики // Молодой ученый. 2022. № 13. С. 184–197.
5. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок / В.В. Дыбская, В. И. Сергеев, Н. Н. Лычкина и др. ; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. М. : Национальный исследовательский университет высшая школа экономики. 2020. 190 с. (Аналитический обзор).