

**S. Kuhan**  
BSEU (Minsk)

**M. Mishkova**  
BrSTU (Brest)

## DIGITIZATION OF LOGISTICS ACTIVITIES

*The article is devoted to the issues of digital transformation of the economy, and, in particular, logistics. The study identified the main technologies, the use of which has changed not only the functional content of logistics processes, but also the very culture of their implementation. Most of the digital technologies used in logistics are new technologies and their use requires certain qualifications of specialists.*

*The digital transformation of logistics involves its comprehensive change through: changes in companies and organizations, the introduction of digital solutions to improve the efficiency of current activities, the formation of new products (services) and new business models. The most actively used are cloud technologies, the Internet of things, virtual reality technologies, robotic systems and complexes, artificial intelligence, etc. All this expands the formats of logistics activities, making the processes of interaction between producers and consumers more flexible and efficient.*

**Keywords:** automation; Internet of Things; logistics; cloud technologies; robotization; logistics services market; digital technologies; digital transformation.

**С. Ф. Куган**  
кандидат экономических наук, доцент  
БГЭУ (Минск)

**М. П. Мишкова**  
кандидат экономических наук  
БрГТУ (Брест)

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Статья посвящена вопросам цифровой трансформации экономики и, в частности, логистики. В ходе исследования определены основные технологии, использование которых изменило не только функциональное содержание логистических процессов, но и саму культуру их реализации. Большинство цифровых технологий, используемых в логистике, являются новыми технологиями, и их применение требует определенной квалификации специалистов.*

*Цифровая трансформация логистики предполагает ее комплексное изменение за счет изменения компаний и организаций, внедрения цифровых решений для повышения эффективности текущей деятельности, формирования новых продуктов (услуг) и новых бизнес-моделей. Наиболее активно используются облачные технологии, Интернет вещей, технологии виртуальной реальности, роботизированные системы и комплексы, искусственный интеллект и др. Все это расширяет форматы осуществления логистической*

деятельности, делая процессы взаимодействия производителей и потребителей более гибкими и эффективными.

**Ключевые слова:** автоматизация; Интернет вещей; логистика; облачные технологии; роботизация; рынок логистических услуг; цифровые технологии; цифровая трансформация.

Развитие национальной экономики, ее совершенствование напрямую связано с использованием цифровых технологий, которые за последние три десятилетия претерпели глобальные изменения [1]. И если раньше автоматизация производства предполагала автоматизацию одного-двух действий, максимум процессов, то сегодня цифровизация строится на автоматизации бизнес-процессов, их реинжиниринге. Имея высокую степень экономической открытости, Республика Беларусь нуждается в формировании высокого технологического уровня (Индустрия 4.0), позволяющего выйти из статуса «догоняющей» экономики. Формирование и поддержание требуемого уровня логистической деятельности также является актуальным вопросом и напрямую зависит от экономической политики Республики Беларусь, осуществляемой в соответствии с Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года (НСУР-2030)<sup>20</sup>. В рамках данного исследования под цифровой трансформацией понимается «проявление качественных революционных изменений, заключающихся не только в отдельных цифровых преобразованиях, но и в принципиальном изменении структуры экономики, переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов»<sup>21</sup>.

Использование цифровых технологий предполагает: эффективное управление внутренними бизнес-процессами; упрощение взаимодействия с клиентами по цифровым каналам; расширение возможностей для онлайн-маркетинга; использование онлайн-платежей, что по итогу позволяет снизить бизнес-риски, а также уменьшить стоимость обслуживания клиентов. Цифровизация отражает изменения отношения бизнеса к экономическим процессам и, в частности, бизнес-процессам. Наиболее заметно это в логистике, где автоматизируются и цифровизируются все этапы продвижения материальных ценностей (грузов) от производителя к потребителю. Технологии, применяемые в логистике, за небольшой период времени изменили функциональное наполнение логистических процессов, оставляя за человеком в большинстве случаев контролирующие функции.

Использование современных информационно-коммуникационных технологий предопределило не только цифровизацию бизнес-процессов, оно поменяло сознание людей, культуру бизнеса. Цифровая трансформация в логистике развивается по двум ключевым направлениям: минимизация человеческих ресурсов за счет исключения (полного или частичного) человека из технически сложных или вредных для его здоровья процессов; создание экологичных логистических систем, наносящих природе минимальный вред.

---

<sup>20</sup> Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Респ. Беларусь; Редколлегия: Я. М. Александрович [и др.] – Мн. : Юнипак. – 200 с.

<sup>21</sup> СТБ 2583-2020 Цифровая трансформация. Термины и определения. Утвержден и введен в действие с 01.03.2021 постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 08.12.2020 № 95

Развитие интернет-торговли, особенно в период COVID-19, спровоцировало расширение складских площадей и их автоматизацию. Белорусский рынок логистических услуг представлен провайдерами третьего поколения (3PL), что подтверждает факт значительного отставания отечественного рынка от мировых стандартов. Если сравнивать его уровень с уровнем российского логистического рынка, то на данный момент в России развивается поколение 4PL-провайдеров. В Европе при широком распространении четвертого поколения идет активное развитие 5PL-провайдеров [2]. И в этих условиях на первое место выходят вопросы, связанные с безопасностью перемещения грузов, мониторинг движения транспорта в режиме реального времени. Цифровые технологии позволяют логистам оптимизировать маршруты с помощью инструментов навигации и улучшать обслуживание клиентов за счет постоянно обновляемого посредством мониторинга статуса загрузки, местоположения и времени прибытия. Повышается эффективность управления за счет цифровизации процессов, использования технологии блокчейна, автоматизации и роботизации транспортных и складских процессов. В перспективе возможно сокращение компаниями непрофильных активов и повышение спроса на аутсорсинг логистических услуг. Активное продвижение концепции аутсорсинга позволяет большинству предприятий сферы логистики достигнуть мирового уровня за счет расширения комплекса предоставляемых услуг и представляет собой сумму эффекта масштаба за счет увеличения объема оказываемых услуг логистическими операторами и эффекта охвата за счет оказания большего количества услуг на имеющихся складских площадях [3]. Кроме того, логистическая деятельность становится прозрачной и открытой для партнеров, что гарантирует долгосрочные отношения в сфере бизнеса. Инвестиционная привлекательность цифровых технологий с точки зрения развития логистики представляет собой использование возможностей инвесторов в сфере логистической деятельности в рамках национальной экономики. Привлечение инвестиций в логистику региона основывается на гарантиях государства в рамках государственных программ. Участие государства создает благоприятные условия для цифрового развития логистики: повышается значимость инновационных проектов, ориентированных на использование цифровых технологий; привлекаются инвестиции в рамках государственной программы «Цифровое развитие Беларуси на 2021–2025 годы»; увеличивается социальная ответственность власти и бизнеса.

Цифровизация, дающая бизнесу ряд преимуществ, предъявляет определенные требования к квалификационным знаниям и умениям специалистов и логистической сферы [4]. И это умения не только использовать оборудование и программные комплексы, но и возможность делать правильные с точки зрения бизнеса выводы, основанные на анализе больших массивов данных, быстрота принятия решений при возникновении проблемных ситуаций. Подобные умения приходят с опытом, но его как раз таки и мало из-за скорости развития цифровых технологий.

Использование цифровых технологий в логистике разнопланово. Это и облачные технологии, и Интернет вещей, искусственный интеллект (далее – ИИ), большие данные, беспилотные транспортные средства и др. Современные цифровые технологии позволяют не только создавать беспилотные транспортные средства, но и использовать их в интересах бизнеса [5].

Изменяется философия бизнеса, ведь теперь для взаимодействия клиентов и логистических операторов не нужны многие управленческие механизмы, достаточно цифровой платформы, использование которой значительно сокращает для клиента стоимость перевозок, ускоряя ее реализацию. Еще одной важной, на наш взгляд, тенденцией является постоянный рост объемов, скорости подачи и разнообразия поступающих в организации данных, что способствует росту содержимого баз данных в геометрической прогрессии. В перспективе это приведет к перенастраиванию систем прогнозирования, разработки программных решений, позволяющих эффективно обрабатывать поступающие информационные потоки при условии совместной работы систем мониторинга и терминалов посредством открытого протокола передачи данных оборудования [6].

Другими словами, цифровая трансформация дает возможности повысить эффективность взаимодействия потребителей (повышается качество услуг и сокращается время реагирования на запросы потребителя; растет уровень удовлетворенности клиентов; услуги становятся намного более персонализированными и в большей степени соответствуют индивидуальным моделям потребления) и предприятий, занимающихся логистической деятельностью.

В логистике за счет использования цифровизации процессов происходит повышение производительности и безопасности труда, осуществляемое за счет: полной интеграции ручной и цифровой части процессов; оснащения сотрудников мобильными устройствами (планшетами, смартфонами), носимыми устройствами (например, умными часами), датчиками и другим оборудованием.

Активное использование ИИ и предиктивной аналитики предполагает прогнозирование событий еще до того, как они произойдут. Это позволит персоналу логистического оператора за счет ранней диагностики проблемной ситуации своевременно реагировать на нее (например, эксплуатирующий персонал может заранее среагировать еще до выхода оборудования из строя). Сохранение данных о предыдущих событиях позволяет проводить анализ событий и выявлять закономерности, исключая тем самым их повторение в дальнейшем. А качество прогноза напрямую зависит от качества, глубины, объема и точности этих данных.

Использование роботов повышает качество контроля и наблюдения за реализацией складских процессов. Данные передаются в специальное программное обеспечение, которое потом обрабатывает и интерпретирует информацию в цифровом формате. Чат-боты не так активно используются в логистике, как в других сферах, но использование их и других цифровых решений в перспективе способно повысить качество обслуживания клиентов и сократить затраты на обслуживание. Чат-боты на основе ИИ могут использоваться в службе поддержки клиентов для обеспечения круглосуточной поддержки, давая ответы на стандартные вопросы, уточняя детали проблемных ситуаций и передавая информацию специалистам. Чат-бот с ИИ обучается на основании заданных вопросов и в дальнейшем может находить наилучший ответ, основываясь на предыдущей истории общения с заказчиками и сотрудниками.

Наиболее перспективными направлениями информационно-коммуникационных технологий для перевозок и экспедиторства являются:

Интернет вещей IoT – это устройства, которые подключаются к Интернету и обмениваются информацией через Сеть; они помогают осуществлять анализ, контроль и оптимизацию логистической деятельности;

облачные технологии – модель обеспечения скоростного сетевого доступа, расширение физических ресурсов, масштаба инфраструктуры;

ИИ – делегирование человеческих вопросов на компьютеры, оптимизирует внутренние процессы, исключает человеческий фактор и ошибки, ускоряет работу с партнером, помогает быстро получить комплексный анализ и рекомендации по совершенствованию процессов;

роботизация – сокращает рабочие силы, снимает с работников ряд рутинных задач, повышает эффективность человеческого труда;

информационная безопасность – ведущее направление, защищает данные, повышает лояльность заказчиков, сохраняет стабильность.

Информационно-коммуникационные технологии активно внедряют в систему управления складами товарооборот, управление заявками, коммуникацию с партнерами, мониторинг перевозок. Использование гибридных двигателей вместо двигателей внутреннего сгорания для автомобильного транспорта, применение локомотивов, имеющих низкое потребление энергии для железнодорожного транспорта, – все это позволяет снизить экологическую нагрузку, включая загрязнение воздуха, неправильную утилизацию отходов и чрезмерное потребление топлива. Большие перспективы у технологий электромобильности, высокоскоростных железнодорожных магистралей, беспилотного транспорта. Именно их использование позволит повысить экологичность логистической деятельности.

Перспективно также использование систем складского хранения с виртуальной и дополненной реальностями (VR – виртуальная реальность – предлагает полностью сконструированную модель, AR – дополненная реальность, используя реальные предметы вокруг человека, распознает их и выводит на экран соответствующую информацию), а также роботизации систем складского хранения.

**Заключение.** Использование современных цифровых решений в логистике позволит создать не только новые бизнес-модели и типы операций, но и маркетинговые, а также услуги, которые смогут стать новыми источниками дохода.

Формирование и поддержание требуемого уровня логистической деятельности напрямую зависит от используемых цифровых технологий. В то же время реализация деятельности по цифровизации всех отраслей экономики является приоритетной задачей государства. Только полное взаимодействие и взаимопонимание государства и бизнеса в этом вопросе позволит вывести нашу страну на лидирующие позиции и создать конкурентоспособную экономику.

### Источники

1. Еловой, И. А. Управление потоками в логистических цепях (теория, методология, организация) : моногр. / И. А. Еловой, М. А. Гончар ; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь ; Белорус. гос. ун-т транспорта. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 227 с.

Elovoy, I. A. Flow control in supply chains (theory, methodology, organization) : monograph / I. A. Elovoy, M. A. Gonchar ; Ministry of Transport and Communications of the Republic of Belarus, Belarusian State University of Transport. – Gomel : BelSUT, 2020. – 227 p.

2. Королева, А. А. Международная транспортная логистика: конкурентные позиции Беларуси : монография / А. А. Королева, А. А. Дутина. – Минск : Издат. Центр БГУ, 2020. – 143 с.

Koroleva, A. A. International transport logistics: competitive positions of Belarus: monograph / A. A. Koroleva, A. A. Dutina. – Minsk : Publishing house BSU Center, 2020. – 143 p.

3. Борисова, В. В. Логистика межрегионального товарообмена: теория и методология : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / В. В. Борисова. – Ростов н/Д, 2002. – 299 л.

Borisova, V. V. Logistics of interregional commodity exchange: theory and methodology : dis. ... Dr. Econom. Sciences : 08.00.05 / V. V. Borisova. – Rostov, 2002. – 299 p.

4. Ковалев, М. М. Цифровая экономика – шанс для Беларуси : моногр. / М. М. Ковалев, Г. Г. Головенчик. – Минск : Издат. центр БГУ, 2018. – 327 с.

Kovalev, M. M. Digital economy is a chance for Belarus : monograph / M. M. Kovalev, G. G. Little head. – Minsk : Publishing house BSU Center, 2018. – 327 p.

5. Королева, А. А. Экономические эффекты цифровой логистики / А. А. Королева // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экономика. – 2019. – № 1. – С. 68–76.

Koroleva, A. A. Economic Effects of Digital Logistics / A. A. Koroleva // J. of the Belarusian State University. Economy. – 2019. – № 1. – P. 68–76.

6. Куган, С. Ф. Логистическая интеграция: новые условия и технологии / С. Ф. Куган // Белорус. экон. журн. – 2021. – № 3. – С. 138–149.

Kugan, S. F. Logistic integration: new conditions and technologies / S. F. Kugan // Belarusian Economic J. – 2021. – № 3. – P. 138–149

*Статья поступила в редакцию 10.11.2023.*