

**С. Ф. Куган**

*Белорусский государственный экономический университет,  
Минск, Беларусь, sfkugan@mail.ru*

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛОГИСТИКИ**

*Представляемые единым информационным пространством возможности способствуют внедрению инноваций, дальнейшей трансформации экономики, вызывая экономический рост через повышение производительности труда и рост качества работ (услуг). Возникает необходимость системных преобразований, способствующих развитию цифровой экономики в социально-экономических системах, особенно в логистике. В связи с чем, представляется целесообразным рассматривать понятие «цифровая трансформация» как динамичный процесс интеграции новых информационно-коммуникационных технологий в логистической деятельности, формирующий фундаментальные изменения в технологиях, культуре и принципах создания новых продуктов и услуг.*

**Ключевые слова:** *бизнес-процессы, информация, логистика, цифровая экономика, цифровая трансформация*

**S. Kujan**

*Belarusian State University of Economics, Minsk, Belarus, sfkugan@mail.ru*

## **DIGITAL TRANSFORMATION OF LOGISTICS**

*The opportunities presented by a single information space contribute to the introduction of innovations, further transformation of the economy, causing economic growth through an increase in labor productivity and an increase in the quality of work (services). There is a need for systemic transformations that contribute to the development of the digital economy in socio-economic systems, especially in logistics. In this connection, it seems appropriate to consider the concept of «digital transformation» as a dynamic process of integrating new information and communication technologies in logistics activities, which forms fundamental changes in technologies, culture and principles of creating new products and services.*

**Keywords:** *business processes, information, logistics, digital economy, digital transformation*

Преимущества цифровой трансформации представлены оптимизацией бизнес-процессов в деятельности практически всех субъектов хозяйствования, поиском новых способов получения прибыли, формированием более привлекательного образа сферы обслуживания. Предприятия и организации различных сфер экономики постепенно заменяют традиционные бизнес-процессы цифровыми. Процессы трансформации происходят практически синхронно, что обусловлено быстрым развитием информационно-коммуникационных технологий. Значительная доля компаний, которые не смогли организовать свой бизнес в соответствии с требованиями цифровой экономики столкнулись с такими негативными явлениями, как снижение объемов продаж, потерей части позиций на рынке, банкротством. В настоящее время не существует четкого определения, очерчивающего конкретный круг отраслей производства, которые можно было бы включить в область цифровой экономики. Подобное затруднение связано с тем, что современные технологии отличаются высокой динамичностью и исследователям сложно подвести теоретический базис под быстроизменяющиеся практические процессы.

Цифровые технологии активно используются во всех аспектах бизнеса, затрагивая такие его составляющие как процессы производства продукции, реализации сервисов, принятия решений. Являясь неким сочетанием данных, технологий и бизнес-процессов цифровая трансформация

проникла практически во все сферы человеческой деятельности. Цифровая экономика – это не просто очередной этап экономического развития. Это философия жизни, новые тенденции и тренды, что, несомненно, оказывает влияние на деятельность всех отраслей промышленности.

Трансформация, являющаяся следствием внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы по мнению специалистов позволяет повысить производительность до 10 %, за счет прироста производительных функций на 45–55 % по причине автоматизации производственных процессов и сокращения времени простоя оборудования. Цифровая трансформация бизнес-процессов направлена на то, чтобы организации оперативно принимали решения, молниеносно адаптировали работу к требованиям текущего момента и удовлетворяли потребности клиентов. Имеющие место существенные изменения коснулись и сферы логистической деятельности.

Облачные технологии, эффективные системы управления прочно вошли в нашу жизнь и изменили не только подходы к бизнесу, но и само содержание бизнеса. Современные новации отражают не только очередные новшества, предлагаемые научно-техническим прогрессом, но и выводят отрасли экономики на новый уровень результативности бизнес-процессов, представляя новую архитектуру их содержания и назначения. В логистике применение инновационных технологий изменило скорость реализации логистических процессов, сделав их на порядок выше. Кроме того, позволило автоматизировать складские процессы, доведя некоторые из них до полной роботизации. Наибольшие изменения коснулись организации информационных потоков, которые сопровождают материальные и финансовые потоки по всей логистической цепи движения. При этом, высокая эффективность осуществления логистической деятельности в цепи напрямую зависит от качества и скорости обработки информации, ее своевременности и полноты.

Цифровая экономика отличается от традиционной большими объемами экономической информации. Несмотря на значительные объемы эту информацию необходимо обрабатывать, анализировать, чтобы оценивать существующие тенденции и моделировать возможные направления деятельности организации или фирмы. Для любой организации, в т. ч. и для логистической остается актуальным вопрос ежедневного сбора, генерирования и обработки информации. Используя различные прикладные решения логистические компании достаточно эффективно осуществляли обработку потоковых данных. Появление приложений, позволяющих осуществлять действия над данными без участия человека, стали настоящим прорывом в сфере информационных технологий и в перспективе позволят оптимизировать эти работы, повышая производительность при составлении логистических схем и расчетов маршрутов доставки, а также организуя транспортные перевозки, в которых человеку отводится лишь функции мониторинга и контроля [1].

В качестве примера можно привести систему управления транспортом Software-as-a-Service. Данная программа облачных вычислений, по сути, не является уникальной, т. к. подобные программы постоянно разрабатываются и модернизируются. Но в этом программном продукте присутствует достаточно много оптимизированных направлений: от управления складом до расчета оптимальной загрузки мощностей.

Говоря о мобильных приложениях, как инновационных разработках хотелось бы отметить их ценность для предприятий в части доступности и сервисности. Подобные приложения весьма разноплановы и позволяют не только составлять маршруты движения, но и осуществлять диспетчеризацию заказов, отслеживать их очередность и выполнение [2].

Такие программные решения обеспечивают эффективное планирование маршрутов движения автотранспорта, оптимальное распределение нагрузки между всеми транспортными единицами, расчет графика движения автомобилей по точкам доставки, отслеживание местонахождения машин и курьеров, формирование анализа выполненных маршрутов. В результате компа-

нии, успешно внедрившие и использующие подобные онлайн-системы, уменьшают затратную часть на перевозки и улучшают качество обслуживания клиентов за счет более быстрой и пунктуальной доставки грузов [3].

Рынок описанных онлайн-систем представлен следующими сервисами:

- DELLA™ (della.by);
- FLAGMA (flagma.by);
- All Routes (all-routes.ru);
- ВОтпуск.ru (routes.votpusk.ru) и др.

Приведенные в качестве примера системы являются программными решениями, используемыми для решения задач по планированию перемещений на средние и большие расстояния. Приоритетное направление их работы – актуальность информации, точный расчет расстояний между городами (объектами) и времени в пути, простой и удобный в использовании интерфейс приложений, возможность выбора по своему усмотрению перечня городов и видов транспорта и т. д. В каждом из них в режиме реального времени автоматически подсчитываются продолжительность и расстояние маршрута, а также расход топлива.

Кроме того, современные динамические модели и «умные» технологии организации производства и управления производственно-экономическими процессами на транспорте, объединяют все виды транспорта в единой «бесшовной» цифровой технологии. Единое информационное пространство, являющееся основой цифровой экономики, используя электронный документооборот сделало возможным реализацию цифровых коридоров и применение технологий больших данных (Big Data).

Активно развивается и беспилотный транспорт, становясь абсолютно новым направлением в логистике. Современные цифровые технологии позволяют не только создавать беспилотные транспортные средства, но и использовать их в интересах бизнеса. Беспилотный транспорт способен изменить экономику как самих логистических и транспортных компаний, так и целых отраслей. В качестве открытых остаются вопросы экономического характера – стоимость беспилотных автомобилей в настоящее время дороже обычных грузовиков примерно на 20 %. Однако, в перспективе, их стоимость может быть снижена за счет оригинальных инженерных решений [2].

Еще одним активно развивающимся направлением является интеграция мобильных и коллаборативных робототехнических комплексов в процессы складирования. Автономные мобильные роботы (AMR) выполняют перемещение грузов в динамической среде без вмешательства оператора и не требуют подготовки зданий для их интеграции. AMR позволяют избавиться от строительства протяженных конвейерных систем, характеризующихся сложностью и длительностью развертывания и переконфигурирования. Кроме того, при необходимости автоматизированные мобильные роботы позволяют исключить работников из зоны низких температур с вредными условиями труда. Использование коллаборативных роботов-манипуляторов реализует автоматизацию рутинных операций по комплектации продукта для оптовой и мелкооптовой торговли. Интеграция подобных решений также позволяет повысить производительность труда персонала, за счет совместной работы роботов и человека. В данном случае коллаборативный робот берет на себя рутинные задачи, повышая точность и качество их исполнения, но сохраняя за человеком право принятия решений в части сложных и интеллектуальных задач. Такой подход улучшает условия труда человека и сокращает время на реализацию всех видов деятельности склада.

Использование возможностей роботизированных систем и программного обеспечения, позволяет реализовать работу через программное управление всеми процессами и этапами складирования в режиме реального времени. Сбор и мониторинг данных на всех этапах по каждой единице продукта уменьшает время на обработку заказа в 3–5 раз и существенно повышает

точность его формирования, минимизируя при этом вероятность повреждения грузовых единиц. Необходимо отметить, что вместе с внедрением в интралогистику робототехники будет меняться и само устройство логистических складов, позволяя увеличить полезное пространство для хранения товаров и сделать его более адаптивным к нуждам пользователей.

Весьма перспективным направлением является использование беспилотных летательных аппаратов – дронов. Имея определенные преимущества дроны до сих пор не нашли широкого применения в логистике [4]. Это связано с рядом проблемных вопросов, которые влияют на масштабность их применения (малая мощность энергоносителей, ограничения по техническим показателям). Однако, уже сегодня, беспилотные летательные аппараты активно используются в складской деятельности и при доставке малогабаритных грузов.

Развитие технологий позволяет тестировать самые разные варианты доставки дронами. По версии многих экспертов складская логистика – самая перспективная сфера для дронов [2].

Выходя за рамки складской логистики, представляется возможным говорить об использовании дронов в пассажирских перевозках (вариант городского «аэротакси»), как перспективном и активно исследуемом направлении. При этом, высокий уровень современных информационно-коммуникационных технологий позволяет прогнозировать успешное их использование в сфере логистики.

Следует заметить, что, как и любое другое масштабное явление, развитие цифровой экономики сопряжено не только с положительными последствиями, но и с различного рода рисками и угрозами. Их источниками являются два основных эффекта. Во-первых, это появление новых видов рисков и угроз, присущих именно цифровой экономике и базирующихся на ее технологических особенностях. Во-вторых, при переходе к цифровой экономике происходит институциональная трансформация, которая сама по себе, независимо от ее причин и природы, является мощным дестабилизирующим фактором для устойчивого и успешного социально-экономического развития. При всей положительности динамических процессов, развитие цифровой трансформации общества связано с определенными рисками и угрозами, которые вытекают из сформированных в последнее десятилетие технологических трендов:

- полная автоматизация и интеллектуализация производственных линий;
- развитие Интернета вещей;
- полностью роботизированное производство;
- распределенные ресурсы (облачные технологии);
- единое информационное пространство;
- оцифровка технической документации;
- электронный документооборот;
- цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (применение инженерного программного обеспечения);
- повсеместное использование мобильных технологий и др.

Полное замещение приемов и технологий традиционной экономики вызывает определенные опасения и требует оценки рисков, связанных с рассмотрением предполагаемых последствий, вызванных повсеместно внедряемых изменений. Что предполагает четкую формулировку и представление условий и факторов, определяющих динамичное развитие цифровой трансформации.

Необходимо отметить тот факт, что сегодня в любой сфере происходит перераспределение лидерских позиций, связанное с развитием цифровых технологий. Сегодня необходимо не только знать философию экономики и понимать ее основные течения, но и разбираться в технологиях электронного бизнеса и электронной коммерции. Быстрый рост интернет-рынков, популярность электронных услуг ломает привычную систему экономических отношений превра-

щая интернет-гигантов в высокотехнологичные компании, перестраивая тем самым характер конкурентной борьбы и трансформируя бизнес-модели онлайн-овых и традиционных компаний. Тотальное проникновение технологий Индустрии 4.0 постепенно меняет облик современного бизнеса, ломая привычные законы экономического взаимодействия и вынуждая руководство предприятий и организаций принимать новые правила управления.

#### **Список использованных источников**

1. *Королева, А. А.* Экономические эффекты цифровой логистики / А. А. Королева // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экономика. – 2019. – № 1. – С. 68–76.
2. *Куган, С. Ф.* Логистическая интеграция: новые условия и технологии / С. Ф. Куган // Белорус. экон. журн. – 2021. – № 3. – С. 138–149.
3. *Леончик, В. П.* Устойчивая мобильность и устойчивый транспорт – европейская мода или веление времени [Электронный ресурс] / В. П. Леончик // ОДБ Брюссель. – Режим доступа: [https://by.odb-office.eu/files/valenitina\\_leonchik\\_ustoychivaya\\_mobilnost\\_i\\_ustoychivyy\\_transport.pdf](https://by.odb-office.eu/files/valenitina_leonchik_ustoychivaya_mobilnost_i_ustoychivyy_transport.pdf). – Дата доступа: 16.02.2022.
4. *Миксюк, С. Ф.* Управление запасами в закупочной логистике в корпоративной информационной системе: концептуальный подход / С. Ф. Миксюк, Е. В. Анкуда // Белорус. экон. журн. – 2020. – № 1. – С. 138–147.