ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

© Т. С. Тасуева, Б. Х. Рахимова

ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, Грозный. Россия

КНИИ РАН им. Х.И. Ибрагимов, Грозный Россия

Статья посвящена вопросам применения информационных логистических технологий в логистических системах, их роли в оптимизации логистических процессов. Подробно рассмотрены такие логистические технологии, как система поставки «точно в срок» (just in time), система «канбан», планируемая система доставки SDP, система DRP, система LRP, метод Парето (Pareto) и метод ABC-анализа, принцип дифференциации ассортимента с использованием анализа XYZ, метод быстрого реагирования QRM. Обоснованы преимущества, которые обеспечат компании представленные логистические технологии. За счет развития информационных логистических технологий возможна эффективная организация товародвижения на рынках с высокой конкуренцией, и рационализация цепей поставок, сокращение логистических издержек и появление новых источников доходов. Учитывая, что цифровизация становится ключевым трендом преобразований в логистическом секторе, в статье исследованы перспективы внедрения новой бизнес-модели – блокчейн.

Ключевые слова: цифровизация, цепи поставок, логистические технологии, блокчейн, цифровое управление.

В современном мире высокотехнологичные производства играют ведущую роль в повышении конкурентоспособности предприятия и обуславливают ужесточение требований к обеспечивающим их логистическим процессам. Логистические технологии занимают особое место в процессе оптимизации материально-технического снабжения и усиливают тенденцию к универсализации производства [2] в условиях внедрения современного высокотехнологичного оборудования.

В рыночных условиях предприятия используют различные логистические технологии, которые ориентированы на повышение эффективности процессов товародвижения. Среди них выделяют такие логистические технологии, как *метод Парето (Pareto)* и *метод ABC-анализа*, *принцип дифференциации ассортимента с использованием анализа XYZ*, *метод быстрого реагирования QRM*, *система поставки «точно в срок» (justintime)*, *система «канбан»*, *планируемая система доставки SDP*, *система DRP*, *система LRP*. Рассмотрим подробнее их.

Метод Парето, сформулированный в 1897 году Вильфредо Парето и названный в его честь, гласит, что 20% вложенного капитала дает 80% заработанного вознаграждения. Например, 20% товарооборота приносит 80% прибыли, а 80% товарооборота приносит лишь 20% прибыли или 20% покупателей приносят 80% прибыли.

Суть метода Парето сводится к тому, что «внутри определенной группы или множества отдельные малые части обнаруживают намного большую значимость, чем это соответствует их относительному удельному весу в этой группе» [8].

Применительно к логистике метод Парето выражается в том, что 20% ассортимента складских запасов составляют 80% стоимости всех запасов на складе. Поэтому необходимо уделять особое внимание реализации 20% товарных групп, которая составляет наиболее значимую часть денежных средств в запасах.

Метод Парето лежит в основе *метода ABC-анализа*, который в логистике рассматривается как «способ формирования и контроля

за состоянием запасов, заключающийся в разбиении номенклатуры N реализуемых товарно-материальных ценностей на три неравномощных подмножества A , B , и C на основании некоторого формального алгоритма» [13].

К категории A относятся основные ресурсы предприятия, требующие ежедневного планирования и контроля. Поэтому этой категории товарно-материальных ценностей уделяется пристальное внимание и привлекаются различные инвестиции, в целях повышения конкурентоспособности и усиления сильных сторон предприятия. Данная категория обеспечивает предприятию 80% выручки при 20% наименований продукции.

К категории B относятся ресурсы предприятия, требующие ежемесячного контроля и направленные на обеспечение стабильных показателей прибыли предприятия. Стоит отметить, что именно товарно-материальные ценности категории B сохраняют стабильность только в краткосрочной перспективе. Категория B , в отличие от категории A , обеспечивает 15% выручки при 30% наименований продукции.

К категории C относятся малоценные ресурсы предприятия, отличающиеся упрощенными методами планирования и контроля. Эта категория товарно-материальных ценностей не вызывает особого внимания, так как не приносит достаточной прибыли и тянет вниз экономику предприятия. Категория C отличается от двух предыдущих категорий тем, что обеспечивает только 5% выручки при 50% наименований продукции.

Принцип дифференциации ассортимента с использованием анализа $X Y Z$ разделяет ассортимент товаров на три категории, но в отличие от метода $A B C$ -анализа разделение ассортимента товаров происходит в зависимости от ритмичности и равномерности спроса и надежности и точности прогноза.

К категории X относятся товары, которые характеризуются несущественными колебаниями спроса и стабильностью прогнозирования.

К категории Y относятся товарные группы, характеризующиеся сезонным колебанием спроса и отличаются средними условиями прогнозирования.

К категории Z относятся товары, отличающиеся редким спросом и сложностью прогнозирования.

Метод быстрого реагирования QRM (*Quick Response Method*) представляет собой «метод планирования и регулирования поставок товаров на предприятия розничной торговли и в распределительные центры, в основе которого лежит логистическое взаимодействие между торговым предприятием, его поставщиками и транспортом» [4].

В случае необходимости производственное предприятие, являющееся поставщиком товарной группы, должно «перестраивать производство на выпуск новых товаров мелкими партиями, своевременно регулировать алгоритм логистических работ и операций, мгновенно корректировать процесс управления товарными и иными потоками» [9], что позволяет наладить информационный обмен между участниками микрологистических систем, таких как территориально-производственные комплексы, торговые и производственные предприятия, и звеньями логистической цепи.

В основе метода быстрого реагирования QRM лежат три технологии – *автоматическая идентификация штриховых товарных кодов, электронный обмен данными, автоматическая идентификация грузовых единиц*.

Как известно, в логистике выделяют тянущую и толкающую систему производства.

«Принципиальное отличие двух систем в том, что «толкающая» система передает продукцию последующим участкам независимо от того, нужна ли она там. «Тянущая» же система обеспечивает поставку строго в срок всех изделий и комплектующих в соответствии с необходимостью для данного объема и характера производимой продукции» [10].

К тянущей системе организации производства относятся система поставки «точно в срок» (*just in time*) и система «канбан».

«Система поставки «точно в срок» – это система производства и поставки комплектующих или товаров к месту производственного потребления или к моменту продажи в торговом предприятии в требуемом количестве и в нужное время» [5]. Отношения между поставщиком и покупателем в системе «точно в

срок» базируются на хозяйственных связях и на долгосрочной перспективе. Результатом использования системы «точно в срок» является минимизация текущих и страховых запасов, повышение качественных характеристик товара и совершенствование системы надежности поставок товарной группы.

В противовес результатам выделяют также и ряд ограничений, возникающих в процессе внедрения системы «точно в срок». К ним следует отнести такие, как: расхождение мнений между поставщиком и потребителем в оценке размера партий и периодичности поставок; сокращение степени диверсификации в условиях максимизации коммерческого риска при выборе только одного контрагента; высокие транспортные расходы; расхождение во взглядах поставщика и покупателя на требования к качеству товаров, которые воспринимаются первым как завышенные и влекут за собой дополнительные расходы; рассогласование мнений при составлении графика поставок между поставщиком и потребителем, при котором для первого важна стабильность поставок, а для второго – спрос на продукцию, зависимость в информационном обмене между поставщиком и потребителем.

В условиях рыночной экономики система «Kanban» получила распространение по всему миру и широко применяется на предприятиях Америки, Азии и Европы. На разработку и внедрение системы «Kanban» у компании Toyota потратила 10 лет, так как данная система не могла функционировать без наличия логистической среды. Основными элементами системы «Kanban» являются:

- *рациональная организация производства* за счет разделения производственного процесса на короткие операции, внедрение автоматического оборудования с целью замены ручного труда, использования информационных технологий нового поколения, переработки отходов, подготовка и повышение культурно-технического уровня персонала;

- *сбалансированность производства* является одной из проблем экономической политики на государственном и региональном уровнях в условиях поддержки сбалансированности в хозяйственных и социально-эко-

номических сферах. Актуальностью является «развитие методических аспектов формирования сбалансированности производства и потребления в конкретном регионе» [6] путем проведения «анализа процесса экономического развития с позиций целостности региональной экономики» [6];

- *комплексное управление качеством на всех стадиях производственного процесса и качества исходных материальных ресурсов (МР) у поставщиков*. Качество зависит от множества факторов, среди которых технические, технологические, экономические, социальные, организационные, снабженческие;

- *партнерство только с надежными поставщиками и перевозчиками*, которая характеризует начало и конец логистической цепи. Партнерство между поставщиками и перевозчиками представляет собой «современную форму корпорации – сетевую» [12] и для эффективного развития логистики процессного управления качеством необходимо долгосрочное сотрудничество;

- *повышенная профессиональная и морально-трудовая ответственность персонала*, играющая ключевую роль в обеспечении конкурентоспособности и эффективности экономической деятельности предприятия.

Усовершенствованной системой «точно в срок» является *планируемая система доставки SDP (System Delivery Planning)*, которая представляет собой «систему планирования потребностей в материалах для упорядочения организации материалов и прогнозирования их количества» [7]. Планирование замкнутой цепочки перевозок является одним из основных положений «гарантированного снабжения». Поставка продукции поставщиком и дальнейшая транспортировка к потребителю происходит по заранее утвержденному графику и параллельно происходит возврат поставщику использованной тары. Заметим, что в данной системе на каждого участника товародвижения распространяются жесткие обязательства. Службы транспортировки получают информацию о порядке и объемах поставки продукции поставщикам, что позволяет прогнозировать и планировать дальнейшие планы по реализации продукции.

Система LRP (Logistic Requirements Planning) представляет собой «систему планирования и контроля входного, внутреннего и выходного материалополюков на уровне предприятия» [11]. Также эта система носит название *Supply Chain Management (система управления логистической, цепью)*, которая обеспечивает интегрированный подход к управлению запасами в сфере обращения, к прогнозированию потребности в транспортной продукции, в обеспечении спроса на продукцию народного потребления.

Основным ориентиром развития информационной составляющей является цифровое управление цепями поставок, которое получило широкое распространение среди научно-практических исследований. Основным критерием соответствия требованиям бизнеса и информационных технологий, в целях повышения конкурентоспособности предприятия, является цифровое управление цепями поставок, что позволяет найти практическое применение логистическим технологиям. Отличительными чертами цифровых цепей поставок являются: эффективное хранение и использование данных от субъектов логистической цепи; минимальные финансовые вложения при

максимальной интеграции отдельных членов в единую среду; сокращение объема рутинной работы и оперативное реагирование на внесение изменений в полученную информацию; оптимизация управленческих решений в процессе использования интернет-технологий и обновление информации в режиме реального времени.

На смену старым бизнес-моделям пришли новые технологии в виде блокчейна, которые направлены на обеспечение информационной безопасности. Согласно Всемирному исследованию Digital IQ® за 2018 год предприятия сталкиваются с проблемами на пути цифровой трансформации, для решения которых необходимо уделить внимание повышению конкурентных преимуществ путем наращивания цифровых компетенций (рисунок 1).

Технология децентрализованного хранения информации без возможности ее изменения получила название *блокчейн*. Согласно докладу Совета по глобальной повестке дня о будущем программного обеспечения и общества сделанном на Всемирном экономическом форуме в сентябре 2015 г. 10% мирового валового внутреннего продукта (ВВП) будет храниться по технологии блокчейн. При этом 58%

Рис. 1. Препятствия на пути цифровой трансформации (по данным Всемирного исследования Digital IQ® за 2018 год) [4]

респондентов считают, что этот момент наступит к 2025 году 4.

Положительными чертами технологии блокчейн являются [4]:

- повышение доступности финансовых услуг в современных условиях развития рынка;
- заключение сделок между субъектами финансовых рынков путем исключения финансовых посредников;
- совершенствование методов оценки инвестиционной недвижимости на развивающихся рынках и трансформирование всего в торгуемый актив;
- внедрение и использование блокчейн-кода в качестве процесса сбережения и цифрового контракта.

Практическое применение блокчейна в логистической системе позволит:

1. Обеспечить качество и безопасность продукции.
2. Организовать эффективное управление запасами.
3. Проследить передвижение товаропотока от поставщика к потребителю в реальном времени.
4. Внедрить электронный документооборот в целях снижения временных и денежных затрат на обработку документов.
5. Поддерживать обратную связь с потребителями, что оказывает непосредственное воздействие на повышение эффективности звеньев логистической цепи.
6. Минимизировать риск искажения в ходе аудиторских проверок.
7. Повысить лояльность потребителей к инновационным технологиям.
8. Обеспечить согласованность действий участников логистического процесса размещения и выполнения заказа.
9. Защитить документацию и продукцию от возможного мошенничества.
10. Расширить масштабируемость и универсальность высокотехнологичных предприятий.

«Логистическими цепями зачастую охватываются многие этапы и географические ме-

ста. Из-за этого становится все более сложным процесс отслеживания отдельных событий в цепи. Проблематично заниматься проверкой транспортируемых изделий и обеспечивать оперативное реагирование на неожиданные обстоятельства. Более того, поскольку нет прозрачности, становится чрезвычайно трудным расследование незаконных действий, происходящих в любом месте вдоль маршрутной линии» [1].

Основным недостатком технологии блокчейн является сложность внедрения и применения всеми звеньями логистической цепи, не всем ее участникам она доступна в силу дороговизны сложности установки. Кроме того, еще одно важное ограничение – высокая энергозатратность данной технологии. [3]

Использование технологии блокчейн участниками логистической цепи показано на рисунке 2.

Результатом успешного применения технологии блокчейн являются защита интеллектуальной собственности; создание гигантского реестра статуса владения и обслуживания устройств, составляющих Интернет-вещей; хранение интеллектуальных смарт-контрактов; открытие рынков для производителей; обеспечение прозрачности в глобальных цепочках поставок.

Главным преимуществом применения блокчейн является возможность минимизации стоимости логистических операций при отсутствии посредников.

Таким образом повышение надежности и экономической эффективности является одним из приоритетных требований рациональной организации деятельности инновационных предприятий, для чего требуется внедрение технологии блокчейн, как одной из наиболее совершенных технологий экономического развития.

Резюмируя вышеизложенное, отметим, что цифровые технологии в логистике уже вышли из стадии зарождения. Предпосылки их дальнейшего развития связаны с реализацией стратегии цифровой логистики и инновационного развития экономики страны.

Рис. 2. Схема логистической цепи поставок с использованием технологии блокчейн

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулич М. Blockchain и логистика. Правообладатель Издательские решения, 2018. 120 с.
2. Брысаев А., Гайнутдинова А. «Инновационное управление производственными программами и проектами в НГХК». Учебное пособие. Казань, Издательство КНИТУ, 2013.
3. Будяков А. Н., Тасуева Т. С. Принципы блокчейна в системе закупок вертикально-интегрированной компании. // V Всероссийская научно-практическая конференция «Молодежь, наука, инновации». ГГНТУ, 30 ноября 2018 г. С. 27-30
4. Всемирное исследование Digital IQ® за 2018 год [Электронный ресурс]: <https://www.pwc.ru>
5. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник. – 15-е изд, перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. 472 с.
6. Кузнецов А. Ф. Оценка сбалансированности производства и потребления в экономике региона (на материалах Республики Мордовия): дисс. канд. эк. наук. Мордовский гос. ун-т им. Н. П. Огарева, Саранск, 2006.
7. Кирова И. В. Управление конкурентоспособностью мебельных предприятий в условиях неустойчивого роста экономики России: диссертация кандидата экономических наук: 08.00.05. Москва, 2009.
8. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие. 2-е изд. / Под ред. В. С. Лукинско-го. СПб. Питер. 2007. 448 с.
9. Мясникова О. В. Распределительная логистика: учеб. пособие / О. В. Мясникова. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. 382 с.
10. Мельников В. П. Логистика. М.: Издательство Юрайт, 2015. 287 с.
11. Неруш М. Ю. Логистика. М.: Издательство Юрайт, 2016. 559 с.
12. Нуров К. Общая теория управления: Методологический опыт казахстанского менеджмента – Фонд «Аспандау», 2016. 630 с.
13. Родников А. Н. Логистика: Терминологический словарь. М.: Экономика, 1995. 251 с.

DIGITAL TECHNOLOGIES FOR THE OPTIMIZATION OF LOGISTICS PROCESSES

© T. S. Tasueva, B. Kh. Rakhimova

GSTOU named after acad. M. D. Millionshchikov, Grozny, Russia

CI RAS named after Kh. I. Ibragimov, Grozny, Russia

The article is devoted to the use of information logistics technologies in logistics systems, their role in optimizing logistics processes. Logistical technologies such as the just-in-time delivery system, the kanban system, the planned SDP delivery system, the DRP system, the LRP system, the Pareto method (Pareto) and the ABC analysis method, the principle of product differentiation are considered in detail. using XYZ analysis, QRM rapid response method. The advantages that the companies provided by logistics technologies will provide are justified. Due to the development of information logistics technologies, it is possible to efficiently organize product distribution in highly competitive markets and streamline supply chains, reduce logistics costs, and create new sources of revenue. Given that digitalization is becoming the key trend of transformation in the logistics sector, the article explores the prospects for introducing a new business model, Bolkchain.

Keywords: digitalization, supply chain, logistics technology, blockchain, digital control

REFERENCES

1. Akulich, M. (2018) Blockchain i logistika. Pravoobladatel' – Izdatel'skie resheniya. [Blockchain and logistics. Copyright Holder – Publishing Solutions]. pp. 120.
2. Brysaev, A. and Gainutdinova, A. (2013) 'Innovatsionnoe upravlenie proizvodstvennymi programmami i proektami v NGKhK' Uchebnoe posobie. ["Innovative management of production programs and projects in the National Oil Chemical Complex". Tutorial]. Kazan, Publishing house of KNITU.
3. Budyakov, A. N. and Tasueva, T. S. (2018) 'Printsipy blokcheina v sisteme zakupok vertikal'no-integrirovannoi kompanii' V Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «*Molodezh', nauka, innovatsii*». [Blockchain principles in the procurement system of a vertically integrated company. V All-Russian scientific-practical conference "Youth, science, innovations"]. GSOTU. pp. 27-30
4. Vsemirnoe issledovanie Digital IQ® za 2018. [2018 Digital IQ® World Study] Available at: <https://www.pwc.ru>
5. Gadzhinskii, A. M. (2007) Logistika: Uchebnik. – 15-e izd, pererab. i dop. [Logistics: Textbook. – 15th ed. and add]. M.: Publishing and trading corporation "Dashkov and Co". p. 472.
6. Kuznetsov, A. F. (2006) Otsenka sbalansirovannosti proizvodstva i potrebleniya v ekonomike regiona (na materialakh Respubliki Mordoviya): diss. kand. ek. Nauk. Mordovskii gos. un-t im. N.P. Ogareva. [Assessing the balance of production and consumption in the economy of the region (based on the materials of the Republic of Mordovia): diss. Cand. econ. Sciences]. Saransk.
7. Kirova, I. V. (2009) Upravlenie konkurentosposobnost'yu mebel'nykh predpriyatii v usloviyakh neustoichivogo rosta ekonomiki Rossii: diss. kand. ekonom. nauk: 08.00.05. [Competitiveness management of furniture enterprises in the conditions of unstable growth of the Russian economy: the diss. of the cand. of econ. sciences: 08.00.05]. Moskva.
8. Modeli i metody teorii logistiki: Uchebnoe posobie. 2-e izd. / Pod red. V. S. Lukinskogo. (2007). [Models and methods of the theory of logistics: Textbook. 2nd ed. Ed. V. S. Lukinsky]. SPb.: Peter. pp. 448.
9. Myasnikova, O. V. (2016) Raspredelitel'naya logistika: ucheb. posobie. Minsk: Vysheishaya shkola. [Distribution Logistics: Textbook. allowance]. pp. 382.
10. Mel'nikov, V. P. (2015) Logistika. M.: Izdatel'stvo Yurait. pp. 287.
11. Nerush, M. Yu. Logistika. – M.: Izdatel'stvo Yurait, 2016. pp. 559.
12. Nurov, K. (2016) Obshchaya teoriya upravleniya: Metodologicheskii opyt kazakhstanskogo menedzhmenta – Fond «Aspandau». [General Management Theory: Methodological Experience of Kazakhstan Management – Aspandau Foundation]. pp. 630.
13. Rodnikov, A. N. (1995) Logistika: Terminologicheskii slovar'. [Logistics: Terminological Dictionary]. M.: Ekonomika. pp. 251.