

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

THEORETICAL AND PRACTICAL PROBLEMS OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Научная статья

УДК [338.47:656.615]

<https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-2-95-100>

Модели и методы управления цепями поставок

Елена Александровна Смирнова[✉], Андрей Вячеславович Зуев

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Санкт-Петербург, Россия, smirnova-ea@list.ru[✉]*

Аннотация. Проведено исследование моделей и методов управления цепями поставок. В постоянно меняющихся условиях ведения бизнеса выявлена потребность в адаптации существующих и создании новых механизмов в логистике. Представлен обзор, проведена аналитическая оценка моделей, методов и концепций, применяемых при управлении цепями поставок в современных условиях. Обобщение опыта ведущих специалистов позволило условно разделить модели и методы, применяемые в логистике, на общенаучные и специальные. Специальные модели и методы представляют собой инструменты моделирования, которые разработаны и эффективно применяются для решения таких логистических задач, как задачи управления объектами логистической инфраструктуры (объектное моделирование) и задачи управления логистическими потоками и процессами (процессное моделирование). Обоснован оптимальный подход к регулированию цепей поставок. Наиболее актуальной моделью для восстановления штатного режима работы цепей поставок является модель Quick Response, в основе которой лежит незамедлительное принятие мер при изменении сроков поставки; модель внедряется в цифровые платформы для активного отслеживания статуса грузов и возможных задержек. В условиях недостатка информации предлагается использовать аналитические методы, в том числе математические модели, и различные вспомогательные инструменты для решения поставленных задач. Исследуются перспективы применения мультимодального подхода к регулированию цепей поставок, «зеленого» логистического реинжиниринга, моделей и методов управления цепями поставок на основе внедрения цифровых технологий: блокчейн, а также создание информационной платформы, в которой будут задействованы основные объекты цепей поставок. Рассматривается проект европейского электронного сертификата очистки, разработанный с целью сокращения временных издержек на поиск логистических операторов; цифровая платформа Cargo Sream, которая является агрегатором для заказа логистических услуг. Выявлены ключевые особенности «зеленого» логистического реинжиниринга, основанного на унификации механизма выбора сырья и применении многоразовой тары.

Ключевые слова: управление цепями поставок, логистика, планирование цепей поставок, инструменты управления цепями поставок, мультимодальный подход, «зеленый» логистический реинжиниринг, цифровые технологии, модели и методы

Для цитирования: Смирнова Е. А., Зуев А. В. Модели и методы управления цепями поставок // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2022. № 2. С. 95–100. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-2-95-100>.

Original article

Models and methods in supply chain administration

Elena A. Smirnova[✉], Andrey V. Zuev

*Saint Petersburg State University of Economics,
Saint-Petersburg, Russia, smirnova-ea@list.ru[✉]*

Abstract. The article highlights the study of models and methods of supply chain management. There have been realized the need to adapt existing logistic mechanisms and create new ones in the ever-changing business environment. The overview and analytical assessment of current models, methods and concepts used in supply chain management in modern conditions is presented. Generalization of the experience of leading specialists made it possible to conditionally divide the models and methods used in logistics into the general scientific methods and special ones. Special models and methods are modeling tools that have been developed and are effectively used to solve such logistical problems as the tasks of managing logistics infrastructure facilities (object modeling) and the tasks of managing logistics flows and processes (process modeling). The optimal approach to supply chain regulation is substantiated. The Quick Response model based on immediate action when delivery dates change. The advanced model for restoring the normal operation of supply chains based on the principle of taking urgent means at changing the delivery time is found the most helpful. The model is being actively implemented into the digital platforms for active tracking the status of goods and possible delays. Due to the lack of information it is proposed to use analytical methods including mathematical models, and various auxiliary tools to solve the tasks. There are investigated the prospects of applying a multimodal approach to the supply chain regulation, green logistics reengineering, models and methods of supply chain management based on the introduction of digital technologies, namely the introduction of blockchain technologies and the creation of an information platform in which the main objects of supply chains will be involved. There is considered the project of the European electronic cleaning certificate designed to reduce the time costs in searching for logistics operators. The Cargo Stream digital platform, which is an aggregator for ordering logistics services, is considered. The key features of green logistics reengineering based on the unification of the mechanism for selecting raw materials and the use of reusable containers are identified.

Keywords: supply chain management, logistics, supply chain planning, supply chain management tools, multimodal approach, green logistics reengineering, digital technologies, models and methods

For citation: Smirnova E. A., Zuev A. V. Models and methods in supply chain administration. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics.* 2022;2:95-100. (In Russ.) <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-2-95-100>.

Введение

Конкурентоспособность компании и ее прибыль на рынке зависят от множества показателей. На первый план в настоящее время выходят детальное изучение и проработка цепей поставок, создания дополнительной стоимости и экосистема производства в целом, поэтому концепция управления цепями поставок повсеместно применяется для занятия лидирующих позиций на рынке. В общем понимании под управлением цепями поставок подразумевают внедрение логистических бизнес-процессов, которые происходят с момента производства продукции до приобретения конечным пользователем и охватывают всех контрагентов,

предоставляющих товары, услуги и информацию, что добавляет ценность для потребителя [1].

Применение моделей и методов для управления логистическими процессами

Для эффективного управления логистическими процессами в цепях поставок применяются различные модели и методы. Научные и практические исследования российских и зарубежных специалистов выявили множество различных подходов к оптимизации логистических процессов путем их моделирования [2–10].

Обобщив изученный опыт, можно условно разделить модели и методы, применяемые в логистике, на общенаучные и специальные (рисунок).



Модели и методы в логистике

Models and methods in logistics

К общенаучным моделям и методам относятся инструменты моделирования, которые можно эффективно применять не только в логистике, но и в других областях научной и практической деятельности. К специальным моделям и методам относятся инструменты моделирования, которые разработаны и эффективно применяются для решения логистических задач, таких как:

- задачи управления объектами логистической инфраструктуры (объектное моделирование);
- задачи управления логистическими потоками и процессами (процессное моделирование).

Управление цепями поставок также можно эффективно осуществлять, применяя различные модели и методы. Пользуясь представленной на рисунке классификацией специальных моделей и методов, применяемых в логистике, рассмотрим подход к управлению цепями поставок через объектное и процессное моделирование.

Объектами управления в цепях поставок являются инфраструктурные объекты, предоставляющие свои ресурсы для осуществления поставок от начального поставщика (через все стадии производственного процесса) до конечного потребителя.

Логистические потоки традиционно разделяются:

- на потоки товарно-материальных ценностей – материальный поток;
- потоки информации – информационный поток;
- потоки финансов – финансовый поток.

Логистические процессы в цепях поставок определяются этапностью продвижения товарно-материальных ценностей и сопутствующих информационных и финансовых потоков от начального поставщика до конечного потребителя.

Управление цепями поставок осуществляется на основе применения как общенаучных, так и специальных моделей и методов в логистике. Рассмотрим подробно особенности применения различных моделей и методов в процессе управления цепями поставок.

Структура моделей и методов, применяемых в цепях поставок

Модели и методы управления цепями поставок можно условно разделить на два блока:

1. Планирование цепочек поставок. В данном блоке выполняются следующие функции: составление графиков в CRM-системе, производственный план, включение прогнозных позиций в план производства (заказ комплектующих с долгим сроком поставок), система контроля выполнения поставленных задач в срок, оценка качества выполненных задач.

2. Исполнение цепей поставок в текущий момент. Блок включает систему управления перевозками (выбор оптимального вида перевозки, составление экономически выгодного маршрута, отсле-

живание грузов), систему управления складированием (контроль наполненности складских мест, оценка складских запасов, инвентаризация, упаковка и маркировка продукции), систему для управления заказами (наличие внутренней ERP-системы, формирование заказов на входящую продукцию).

На практике эффективное управление цепями поставок проходит с помощью использования комбинированных моделей, методов. Сегодня выделяют следующие концепции, методы и инструменты управления цепями поставок:

- ECR (Efficient Consumer Response) – основное внимание уделяется обслуживанию потребителя, все контрагенты цепей поставок действуют в интересах потребителя;
- VMI (Vendor Managed Inventory) – поставщик (производитель продукции) обязан поддерживать страховой запас на своем собственном складе и у потребителя;
- CRP (Continuous Replenishment Planning) – товароборот между поставщиком и торговым представителем должен непрерывно функционировать на постоянной основе;
- FM (Forecasting Methods) – данный метод ориентируется на использование прогнозных моделей: трендов, интервального прогноза и моды;
- SV (Select Vendors) – особое внимание уделяется выбору поставщика, рассматриваются такие критерии, как надежность, качество, цена и срок поставки;
- GT (Game Theory) – моделируются возможные варианты поведения потребителя в условиях неопределенного спроса;
- MBM (Make or Buy Model) – сделан упор на минимизацию издержек, поэтому на основе анализа выявляют операции, которые могут быть переданы на Outsource;
- JIT (Just in Time) – для реализации принципа доставки «точно вовремя» оптимизируются все затраты с возможностью использования ресурсов сторонних организаций;
- ABC-costing – в модели создается матрица, в которой ресурсы ранжируются по степени использования и важности;
- CRM (Customer Relations Management) – используется информационная система, в которой содержатся данные о покупателях;
- ситуационный анализ – используется моделирование возможных вариантов движения материальных потоков в логистике;
- QR (Quick Response) – данная модель подразумевает моментальное реагирование на изменения в условиях и сроках поставки, используя в работе технологии электронного документооборота и мониторинга;
- TQM (Total Quality Management) – модель повсеместно внедряется в логистические процессы,

система управления качеством проникает во все сферы логистики, способствуя унифицированию и координированию процессов во всех инстанциях;

– SCOR-модели – внедряется реинжиниринг и совершенствуются бизнес-процессы, управление материальными потоками выстраивается на основе улучшенных алгоритмов со всеми контрагентами и участниками цепи поставок;

– IMM (Inventory Management Models) – модель использует понятие страхового запаса, система автоматически рассчитывает определенный запас компонентов, которые необходимы для производства, учитывая время отгрузки прошлых заказов.

По мнению специалистов, для регулирования цепочек поставок оптимальным вариантом является мультимодальный подход, который помогает снизить издержки и оптимизировать количество участников. Однако нельзя забывать об аналитических методах, моделировании и проектировании материальных потоков. Мультимодальный подход к регулированию цепей поставок включает [11]:

– анализ показателя точки безубыточности (нулевой точки);

– метод сокращения сети (сосредоточение на формировании процессов на одной точке);

– моделирование возможных рисков;

– анализ рынка, валютных курсов, экономических ситуаций.

Использование аналитических методов эффективно при использовании минимальной информации. Данные методы часто используются для моделирования различных ситуаций на рынке и оценки возможности введения новых функций в краткосрочной перспективе. В них используются математические модели, формулы, графики, а также другие вспомогательные инструменты для решения поставленных задач. Один из немногих минусов аналитических методов – невозможность учесть все факторы, оказывающие влияние на экономическую ситуацию, поэтому модели создаются для работы в идеальных условиях, которых на практике достичь практически невозможно.

Метод моделирования позволяет учитывать специфику и компоненты всех элементов цепей поставки. Он используется для построения визуализационных моделей, чтобы было удобнее рассматривать весь процесс поставок. Также в данной модели можно детализировать каждый процесс. По сравнению с аналитическими методами, метод моделирования учитывает намного больше факторов. Однако чем более модель детализирована, тем более громоздкой и сложной она получается для понимания [12].

Нельзя не отметить современную тенденцию к информатизации, в логистические процессы внедряются технологии блокчейн, которые подра-

зумевают создание информационной и более прозрачной модели взаимодействия на всех уровнях поставки. В цепях поставки участвуют следующие контрагенты:

1) поставщик;

2) производитель;

3) потребитель;

4) дистрибьютор;

5) розничные торговцы.

Все контрагенты могут вносить и делать заметки о процессах, которые происходят с грузом. Использование блокчейн-технологий помогает создать каждому товару уникальный код в системе, и права на редактирование статуса данного груза имеются только у участников цепей поставок. У каждого участника цепей поставок также есть профиль, в котором содержится информация о контрагенте, сертификатах, разрешениях, контактах. В открытом доступе высвечивается не вся информация о профиле, можно установить ограничения на просмотр, но сертификаты и разрешения всегда останутся видны всем участникам цепи поставок.

Проект e-ECD (европейский электронный сертификат очистки) является новым приоритетным направлением в развитии цифровых логистических процессов. Благодаря данному проекту будет происходить сокращение количества черных списков перевозчиков, которые не исполняют свои обязательства перед контрагентами. Доступность к данным сертификатам облегчает для поставщиков поиск контрагента, могут быть выделены предпочтения для участников с данным сертификатом.

Стоит рассмотреть платформу Cargo Stream, которая выполняет функцию агрегатора логистических операций. Данный сервис помогает выбрать оптимальный маршрут перевозки, учитывая все потребности заказчика. Также на складах аккумулируются товары, чтобы снизить стоимость логистических услуг. Мультимодальные перевозки имеют большую значимость для экономии.

Новым направлением в логистике является «зеленый» логистический реинжиниринг, который будет влиять на всю логистическую цепочку компании. Ранее считалось, что данный процесс занимается только экологическим вопросом, но метод себя зарекомендовал с точки зрения снижения затрат и эффективности ведения бизнес-процессов. К примеру, все чаще стали применять технологию применения многоразовых контейнеров, что привело к снижению издержек на утилизацию тары. Постепенно внедряется программа «нулевых отходов», что позволяет в перспективе использовать повторно материалы для топлива, упаковки и других ресурсов. К другим инициативам «зеленого» реинжиниринга относят следующие:

– повышение эффективности перевозок;

- улучшение логистических операций;
- многоразовая упаковка;
- унифицированный механизм выбора сырья.

К сожалению, технология «зеленого» реинжиниринга мало используется на территории Российской Федерации. Большинство компаний видят в подобных технологиях только увеличение затрат без дальнейших перспектив.

Заключение

Очевидно, что выбрать и воплотить на практике какую-либо одну универсальную модель или метод администрирования цепей поставок достаточно сложно и не всегда эффективно. Именно поэтому многие компании используют сложные гибридные модели, основанные на комбинации моделей и методов, которые отражают сочетание классических и инновационных подходов для решения различных бизнес-задач.

Список источников

1. *Концепция* управления цепями поставки товаров длительного хранения. URL: https://rosrezerv.gov.ru/Konsultativnij_sovet/Obmen_opitom/Koncepcija_upravlenij_a_serjami_postavki (дата обращения: 10.09.2021).
2. *Моделирование* цепи поставок. URL: <https://www.anylogistix.ru/supply-chain-simulation/> (дата обращения: 12.09.2021).
3. *Смирнова Е. А.* Управление глобальными цепями поставок: торгово-экономический подход: моногр. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. 165 с.
4. *Бочкарев А. А.* Планирование и моделирование цепи поставок: учеб. пособие. М.: Альфа-Пресс, 2008. 192 с.
5. *Шапиро Дж.* Моделирование цепи поставок / под ред. В. С. Лукинского. СПб.: Питер, 2006. 720 с.
6. *Лукинский В. С., Лукинский В. В., Плетнева Н. Г.* Логистика и управление цепями поставок. М.: Юрайт, 2018. 359 с.

7. *Мясникова Л. А.* Современные проблемы управления логистикой: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. 152 с.
8. *Афанасенко И. Д., Борисова В. В.* Логистика снабжения. СПб.: Питер, 2010. 336 с.
9. *Смирнова Е. А., Павлов А. К.* Разработка многофакторной модели принятия решений при управлении интегрированным логистическим циклом выполнения заказа на рынке мебельной продукции // Аудит и финансовый анализ. 2019. № 4. С. 165–169.
10. *Смирнова Е. А., Нос В. А.* Методы принятия решений в транспортной логистике с учетом закона распределения вероятностей // Вестн. Ростов. гос. экон. ун-та (РИНХ). 2019. № 3 (67). С. 33–41.
11. *Оптимизация* цепи поставок. URL: <https://www.anylogistix.ru/supply-chain-network-optimization/> (дата обращения: 12.11.2021).
12. *Щербаков В. В., Уваров С. А.* Современные системы хозяйственных связей и логистика. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1997. 84 с.

References

1. *Kontseptsiiia upravleniia tsepiami postavki tovarov dlitel'nogo khraneniia* [Concept of supply chain management of durable goods]. Available at: https://rosrezerv.gov.ru/Konsultativnij_sovet/Obmen_opitom/Koncepcija_upravlenija_cerpjami_postavki (accessed: 10.09.2021).
2. *Modelirovanie tsepi postavok* [Supply chain modeling]. Available at: <https://www.anylogistix.ru/supply-chain-simulation/> (accessed: 12.09.2021).
3. *Smirnova E. A. Upravlenie global'nymi tsepiami postavok: trgovno-ekonomicheskii podkhod: monografiiia* [Management of global supply chains: trade and economic approach: monograph]. Saint-Petersburg, Izd-vo SPbGEU, 2014. 165 p.
4. *Bochkarev A. A. Planirovanie i modelirovanie tsepi postavok: uchebnoe posobie* [Planning and modeling supply chain: tutorial]. Moscow, Al'fa-Press, 2008. 192 p.
5. *Shapiro Dzh. Modelirovanie tsepi postavok* [Supply chain modeling]. Pod redaktsiei V. S. Lukinskogo. Saint-Petersburg, Piter Publ., 2006. 720 p.
6. *Lukinskii V. S., Lukinskii V. V., Pletneva N. G. Logistika i upravlenie tsepiami postavok* [Logistics and supply chain management]. Moscow, Iurait Publ., 2018. 359 p.
7. *Miasnikova L. A. Sovremennye problemy upravleniia logistikoi: uchebnoe posobie* [Modern problems

- of logistics management: tutorial]. Saint-Petersburg, Izd-vo SPbGEU, 2014. 152 p.
8. *Afanasenko I. D., Borisova V. V. Logistika snabzheniia* [Logistics of supply]. Saint-Petersburg, Piter Publ., 2010. 336 p.
9. *Smirnova E. A., Pavlov A. K. Razrabotka mnogofaktornoii modeli priniatiiia reshenii pri upravlenii integrirovannym logisticheskim tsiklom vypolneniia zakaza na rynke mebel'noi produktsii* [Developing multifactorial decision-making model for managing integrated logistics cycle of order fulfillment in furniture market]. *Audit i finansovyi analiz*, 2019, no. 4, pp. 165-169.
10. *Smirnova E. A., Nos V. A. Metody priniatiiia reshenii v transportnoi logistike s uchetom zakona raspredeleniia veroiatnostei* [Decision-making methods in transport logistics taking into account law of probability distribution]. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta (RINKh)*, 2019, no. 3 (67), pp. 33-41.
11. *Optimizatsiia tsepi postavok* [Supply chain optimization]. Available at: <https://www.anylogistix.ru/supply-chain-network-optimization/> (accessed: 12.11.2021).
12. *Shcherbakov V. V., Uvarov S. A. Sovremennye sistemy khoziaistvennykh svyazei i logistika* [Modern systems of economic communications and logistics]. Saint-Petersburg, Izd-vo SPbUEF, 1997. 84 p.

Статья поступила в редакцию 11.04.2022; одобрена после рецензирования 19.04.2022; принята к публикации 04.05.2022
The article was submitted 11.04.2022; approved after reviewing 19.04.2022; accepted for publication 04.05.2022

Информация об авторах / Information about the authors

Елена Александровна Смирнова – доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры логистики и управления цепями поставок; Санкт-Петербургский государственный экономический университет; smirnova-ea@list.ru

Elena A. Smirnova – Doctor of Economics, Assistant Professor; Professor of the Department of Logistics and Supply Chain Management; Saint Petersburg State University of Economics; smirnova-ea@list.ru

Андрей Вячеславович Зувев – аспирант кафедры логистики и управления цепями поставок; Санкт-Петербургский государственный экономический университет; AndrewZv913@gmail.com

Andrey V. Zuev – Postgraduate Student of the Department of Logistics and Supply Chain Management; Saint-Petersburg State University of Economics; AndrewZv913@gmail.com

