

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ НАДЁЖНОСТИ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

Ермаков А.А.¹, Воронков Д.О.² Email: Ermakov1145@scientifictext.ru

¹Ермаков Анатолий Анатольевич – профессор;
²Воронков Дмитрий Олегович – магистрант,
кафедра информационных систем и защиты информации,
Иркутский государственный университет путей сообщения,
г. Иркутск

Аннотация: в современной экономике одним из преимуществ ее организации определяется способностью быстрого и качественного удовлетворения запросов потребителей. Важным инструментом в процессе достижения этой цели является развитие комплекса логистических систем и технологий. Именно эффективность логистических структур позволила осуществить доставку необходимых ресурсов вовремя, в нужное место и в необходимом объеме. Оценка надёжности цепи поставок позволяет добиться максимальной эффективности.

Ключевые слова: цепь поставок, надёжность, методы оценки надёжности, основные термины теории надёжности.

ANALYSIS OF METHODS OF ESTIMATION OF RELIABILITY IN SUPPLY CHAINS

Ermakov A.A.¹, Voronkov D.O.²

¹Ermakov Anatoly Anatolyevich – Professor;
²Voronkov Dmitry Olegovich - Master Student,
DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS AND INFORMATION PROTECTION,
IRKUTSK STATE UNIVERSITY OF COMMUNICATION PATHS,
IRKUTSK

Abstract: in the modern economy, one of the advantages of its organization is determined by the ability to quickly and qualitatively meet the demands of consumers. An important tool in the process of achieving this goal is the development of a complex of logistical systems and technologies. It is the efficiency of the logistics structures that made it possible to deliver the necessary resources on time, in the right place and in the required volume. Evaluation of the reliability of the supply chain, allows you to achieve maximum efficiency.

Keywords: supply chain, reliability, reliability estimation methods, the main terms of the theory of reliability.

УДК 51-77

Актуальность темы

При разнообразном сочетании неблагоприятных факторов, таких, как колебание цен, отклонение от плановых сроков и объемов поставок, влечёт за собой сбой в цепи поставок (ЦП), и снижение их надёжности. Поэтому повышение надёжности, эффективности ЦП является важной целью их реализации.

Специалисты по логистике отмечают возрастающую уязвимость ЦП. Это связано с тем, что они становятся очень сложными, а чем сложнее системы, тем больше они подвержены воздействию агрессивных факторов различной природы.

Целью настоящей работы является: проведение анализа методов оценки надёжности в ЦП и выявление слабых мест в них.

Для достижения цели необходимо решить следующий круг задач:

1. Определить специфические термины теории надёжности в логистических ЦП;
2. Определить и проанализировать существующие методы повышения надёжности ЦП.

Определение специфических терминов теории надёжности в логистических цепях поставок

Термин «управление цепями поставок» впервые был предложен консалтинговой компанией «Arthur Andersen» в начале 1980-х годов. Появление же концепции управления ЦП связывают с публикацией К. Оливера и М. Вебера [1], в которой авторы определили управление неделимыми ЦП как материальным потоком, идущим через каналы распределения от поставщика к покупателю.

В настоящее время существует большое количество определений термина «управление цепями поставок», но общепринятым считается следующее: «Управление цепями поставок – это интеграция ключевых логистических процессов, начинающихся от конечного потребителя и охватывающих всех посредников и поставщиков товаров, услуг и информации, добавляющих ценность для потребителей и других заинтересованных лиц». Общепринятыми же свойствами ЦП [2] являются: безопасность, живучесть, повреждаемость, устойчивость, надёжность, робастность, гибкость (рис. 1).

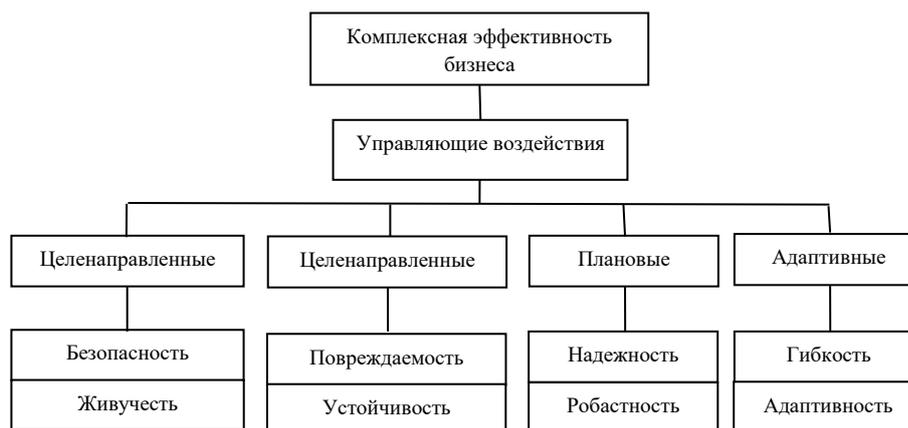


Рис. 1. Взаимосвязь свойств цепей поставок

Упрощенный перечень терминов надёжности и безопасности ЦП [3] представлен в табл. 1.

Таблица 1. Перечень терминов надёжности и безопасности ЦП

Термин	Краткое определение
Адаптивность	Свойство ЦП изменять свое поведение для сохранения, улучшения или приобретения новых характеристик в соответствии с поставленной целью
Безопасность	Сопrotивление преднамеренному акту незаконного вмешательства для нанесения вреда
Безотказность	Способность ЦП функционировать без отказа в течение определенного времени в соответствии с условиями
Восстанавливаемость	Способность ЦП к устранению последствий от возникающих отказов
Дефект	Внутреннее воздействие, влекущее допустимое отклонение
Исправность	Состояние ЦП, при котором ее функционирование соответствует всем оговоренным условиям
Надежность	Свойство ЦП сохранять в установленных пределах значения своих характеристик
Надежность поставки в ЦП	Набор критериев: эффективность выполнения заказов, качество предоставляемых услуг, ассортимент продукции и совокупность затрат
Неисправность	Способность ЦП выполнять свои функции, несмотря на нарушение условий договора между участниками
Неработоспособность	Неспособность выполнять свои функции
Скорость реакции	Скорость обслужить конечного потребителя, выраженная в показателях: длительность цикла выполнения заказа, длительность производственного цикла, длительность логистического цикла
Отказ	Событие невыполнения обязательств по доставке товара
Повреждение	Внешнее воздействие, вызывающее недопустимое отклонение в ЦП
Работоспособность	Способность выполнять свои функции в соответствии с договорами
Сбой	Самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременной частичной потере работоспособности
Устойчивость	Плановый режим устойчивого функционирования ЦП, когда малые возмущения приводят к ограниченным малым изменениям значений выходных параметров

Существующие методы повышения надёжности цепей поставок

Среди существующих разных методов повышения надёжности ЦП наибольшее распространение получили такие методы:

1. Процессорный подход и модель SCOR на основе этого подхода;
2. Создание динамических ЦП;
3. Оценка количества логистического сервиса.

SCOR-модель

SCOR – рекомендуемая модель [4] операций в ЦП разработана специально для управления такими цепями. Создание стандартизированной модели процессов было инициировано советом по цепям поставок (Supply Chain Council). Используя SCOR-подходы можно создать такие модели, которые будут едиными

и приспособленными для формализации процессов внутри логистической цепи. Идея SCOR-моделей состоит в совмещении принципа неразрывности информационного и товарного потоков.

SCOR-модель имеет четырёхуровневую структуру [4], представленную в таблице 2 в упрощенном варианте.

Таблица 2. Уровни SCOR-модели

Уровни		Комментарий
Номер	Описание	
1	Глобальный уровень (типы процессов)	Определение границ и глубины SCOR-модели, определение конкурентных целей
2	Конфигурационный уровень (категории процессов)	Определение операционной стратегии посредством соответствующей конфигурации ЦП
3	Элементный уровень (демпозиция процессов)	Определение способности компании достичь успеха в конкуренции посредством: определения элементов процессов, определения входных и выходных процессов, разработкой лучших практик и определением возможностей для следования таким практикам и других подходов
4	Реализационный уровень (усовершенствование цепи поставок)	Реализация специфических управленческих практик посредством определения способов достижения конкурентоспособных преимуществ и адаптации к изменениям в бизнес-среде

Первый уровень содержит такие процессы, как план, снабжение, производство, поставка и возврат. На втором уровне происходит дифференциация «типовых» процессов по 30 категориям, которые, затем, на третьем уровне конфигурируются с помощью своих элементов с учетом отраслевых стандартных рекомендаций. SCOR-модель позволяет определить процессы в логистической цепи на оперативном уровне в виде ограниченных приближений и задокументировать их, как временную и логическую последовательность производственных циклов выполнения заказов, так и оперативные показатели. В таком виде процессы представляют собой основу для взаимопонимания партнеров и создают возможность для анализа таких факторов, как время и издержки.

Достоинства SCOR-модели являются:

- описательной характер, который позволяет представить бизнес-процессы ЦП от состояния «как есть» до усовершенствованного уровня «как должно быть»
- оценить функционирование компаний в сравнении с лучшими результатами и разработать управленческие инструменты для достижения лучших результатов.

Но SCOR-модели имеют и недостатки:

- оценка надёжности ЦП, осуществляется путём сравнения достигнутых компанией показателей с показателями компаний-лидеров в данной сфере. Такое сравнение не всегда позволяет правильно оценить надёжность и эффективность ЦП, так как прямые сравнения компаний в долях идеально выполненных поставок не всегда приемлемы и возможны;
- из описательного характера модели следует, что реинжиниринг ЦП не гарантирует, что бизнес-процессы будут оптимальными, а надёжность цепи поставок наивысшей.

Динамические цепи поставок.

Создание динамических ЦП является одним из трёх основных подходов к обеспечению их надёжности [5] [6]. Динамичность означает быстрое реагирование в глобальных масштабах.

В управлении цепями поставок рассматривают 2 стратегии:

- динамичная;
- бережливая.

В таблице приведены характеристики обеих стратегий.

Таблица 3. Характеристики Бережливой и Динамичной стратегий

Факторы, оказывающие влияние на выбор стратегии	Стратегия цепи поставок	
	«Бережливая»	Динамичная
Основная ориентация	Производительность	Эффективность
Характеристики продукции	Стандартная	Широкое разнообразие
Цикл жизни продукции	Длительный	Короткий
Акцент в работе цепи поставок	Экономия на масштабах	Скорость, гибкость и качество
Использование мощностей	Уровень задаётся графиком производства	Гибкость
Критерий отбора поставщиков	Качество и цена	Скорость, гибкость, качество. Наличие резервных мощностей

Анализ факторов, влияющих на выбор стратегии ЦП, показывает, что «бережливый» вариант оправдан, когда объём производства высок, спрос предсказуем и требования к разнообразию ограничены. «Динамичный» необходим в менее предсказуемой среде, когда требования к разнообразию ресурсов велики и спрос может резко меняться. Наилучшим вариантом эксперты считают «гибридные» стратегии ЦП [6, с. 362]. Выбор любого варианта стратегии основывается на применении закона Парето [6, с. 365] или правила «80:20»

Проблема, которая встречается в ЦП – ограниченная видимость фактического спроса. Так как цепи поставок зачастую имеют протяжённую структуру и много уровней запасов, располагающихся между местом производства и конечным рынком, то, как правило, их работа основывается на прогнозах, а не на фактическом спросе. Точка, в которой фактический спрос появляется, находится в верхней части цепи поставок и называется точкой появления (ТП) [6, с. 365].

Стратегия переноса ТП заказа на самые нижние звенья цепи поставок, которые имеют следующие преимущества:

- снижение числа вариантов продукции, что помогает сократить объёмы запасов;
- так как запасы типовые, гибкость работы с ними повышается, так как одни и те же компоненты могут быть использованы в разных продуктах.

При использовании гибридной стратегии, ТП заказа делит цепь поставок на две части: до ТП заказа правильно использовать бережливые стратегии, а после нее динамичные стратегии.

Достоинства метода заключаются:

- в возможности использования гибридной политики;
- в применении динамичной стратегии не исключает бережливой стратегии;
- в повышение эффективности.

Динамичная цепь поставок должна обладать следующими характеристиками: чувствительность, виртуальность, согласование процессов, сетевой подход [6].

POF подход

Третьим широко распространённым подходом к оценке и обеспечению надёжности цепей поставок является POF подход или подход оценки качества логистического сервиса на основе показателя «совершенный заказ» [7]. Под этим подходом понимается безошибочное выполнение всех операций полного цикла заказа в строгом соответствии с условиями договоров. Количество операций может быть разным, начиная от 3 до 11 факторов, которые учитываются при определении уровня POF. На практике же зачастую применяют трёхкомпонентную модель, имеющую следующие факторы: своевременность доставки, укомплектованность заказа, безошибочность выполнения.

POF подход рассматривается как характеристика надёжности в модели SCOR и инструмент по синхронизации каналов поставок в логистической цепи. Компании, которые используют POF, могут повысить конкурентоспособность и снизить уровень запаса до 15% и сократить срок оборачиваемости денежных средств до 35% [8].

На сегодняшний день однозначного метода оценки POF не существует, так как нет конкретных ограничений ни на перечень и на количество факторов, которые влияют на оценку POF. В большинстве случаев рассматривают своевременность доставки, укомплектованность заказа, безошибочность выполнения. Иногда используют индекс совершенного заказа, который определяется произведением вероятностей безошибочного исполнения заказа по семи или четырём факторам. При этом на практике количество факторов устанавливается компанией, занимающейся поставками.

Достаточно серьёзной проблемой является расчёт POF. Чаще всего POF представляется в виде вероятности безошибочного исполнения заказа, которая определяется произведением вероятностей безошибочного выполнения базовых операций [8]:

$$P_0 = \prod_{i=1}^n P_i, \quad (1)$$

где P_i – вероятность безошибочного выполнения i -й операции,

n – количество операций в совершенном заказе.

Проблема использования модели (1) в том, что операции во времени договорных соглашений между поставщиками и заказчиками являются зависимыми, поэтому ошибки предполагаемой независимости (1), могут привести к ошибкам в комплектации и документации, к нарушениям сроков поставки. В статье «Применение показателя «совершенный заказ» в логистике распределения» [8] указывается, что в (1) следует применять условные вероятности событий при условии безошибочного исполнения сопряжённых операций.

К преимуществам POF можно отнести следующее:

- повышение конкурентоспособности;
- возможность снижения запаса на 15%;

- возможность сокращения срока оборачиваемости денежных средств до 35%;

Недостатки ROF:

- неопределённые конкретные границы количества и перечня показателей;

- сложность измерения показателей качества логистических услуг и экономических последствий;

- проблема оценки ROF в логистике распределения, так как количество опытов ограничено.

Заключение

В результате анализа методов оценки надёжности ЦП, можно сказать, что все они не лишены недостатков.

Слабым местом модели SCOR является её описательный характер. Это, в свою очередь, не гарантирует оптимальности бизнес-процессов. Оценка такой модели осуществляется путём сравнения достигнутых показателей с показателями компаний-лидеров, что не всегда приводит к достоверным результатам по показателям надёжности и эффективности ЦП.

Модель ROF позволяет повысить конкурентоспособность, но в такой модели слишком сложны измерения показателей качества логистических услуг и не до конца понятно, какие показатели и в каком количестве можно использовать.

В этом ряду динамическая ЦП является наиболее удачной, так как позволяет использовать гибридные политики, применять динамические стратегии в ЦП и повышать их эффективность. Динамическая ЦП позволяет определить реальный спрос и своевременно отреагировать на него, использовать информационные технологии для обмена данными. Такая ЦП предполагает сетевой подход, что подразумевает состыковывать партнёров друг с другом в виде сети.

Использование динамической ЦП позволит достигнуть динамичности во всей сети и предоставит компаниям глобальное конкурентное преимущество за счёт сокращения времени выполнения заказов, времени отладки оборудования. Использование такого метода поможет достичь высоких показателей эффективности в ЦП.

Список литературы / References

1. *Oliver R.K. Supply-chain management : Logistics catches up with strategy / R.K. Oliver, M.D. Weber // M.L. Christopher, ed., 1982. Logistics: The strategic issues. London: Chapman and Hall., 1982. P. 63–75.*
2. *Иванов Д.А. Управление цепями поставок / Д.А. Иванов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. 660 с.*
3. *Лукинский В.С., Чурилов Р.С. Оценка надёжности цепей поставок // Логистика, 2013. №4. С. 36-39.*
4. *Сергеев В.И. Рекомендуемая модель операций в цепях поставок – SCOR-модель // Логистика и управление цепями поставок, 2005. № 1 (6). С. 56-71.*
5. *Кристофер М. Создание динамичных цепей поставок. // Управление цепями поставок: Справочник издательства Gower / под ред. Дж. Гатторны. М.: ИНФРА-М, 2008. С. 362.*
6. *Управление цепями поставок: Справочник издательства Gower / Под ред. Дж. Гатторны (ред. Р. Огулин, М. Рейнольдс); пер. с англ. 5 изд. М.: ИНФРА-М, 2008. 670 с.*
7. *Кристофер М., Пэк Х. Маркетинговая логистика. М.: Издательский Дом «Технологии», 2005. 200 с.*
8. *Зайцев Е.И., Уваров С.А. Применение показателя «совершенный заказ» в логистике распределения // Логистика и управление цепями поставок, 2012. № 4 (51). С. 16–22.*