

П. И. Лапковская

**РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Минск
БНТУ
2020

УДК 691:005.932(476)

Лапковская, П. И. Развитие логистических систем в промышленности строительных материалов Республики Беларусь / П. И. Лапковская. – Минск : БНТУ, 2020. – 222 с. – ISBN 978-985-583-590-6.

В монографии изложены теоретико-методические основы формирования, оценки и развития логистических систем в промышленности строительных материалов; исследованы понятия логистических затрат, логистического сервиса, логистического цикла и логистических рисков. Разработаны методика формирования и методика оценки логистических систем в промышленности строительных материалов. Представлены экономико-математические модели развития логистических систем.

Предназначена для студентов, аспирантов и преподавателей высших учебных заведений, а также специалистов предприятий всех экономических видов деятельности.

Табл. 78. Ил. 22. Библиогр. 188 назв.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
Белорусского национального технического университета
(протокол № 9 от 18 сентября 2020 г.)

Рецензенты:

заведующий кафедрой маркетинга БГЭУ,
д-р экон. наук, профессор *И. Л. Акулич*;
доцент кафедры «Проектирование, строительство и эксплуатация
транспортных объектов» УО «Белорусский государственный
университет транспорта», канд. экон. наук, доцент *И. М. Царенкова*

ISBN 978-985-583-590-6

© Лапковская П. И., 2020
© Белорусский национальный
технический университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 6 |
| 1.1. Экономическая сущность и факторы развития логистических систем предприятий..... | 6 |
| 1.2. Показатели оценки и развития логистических систем предприятий..... | 21 |
| 1.3. Технология логистического аудита предприятия..... | 39 |
| ГЛАВА 2. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ..... | 46 |
| 2.1. Состояние и перспективы развития промышленности строительных материалов в Республике Беларусь..... | 46 |
| 2.2. Анализ макрологистической системы строительного комплекса..... | 61 |
| 2.3. Микрологистические системы предприятий промышленности строительных материалов..... | 74 |
| ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ, ОЦЕНКИ И РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ..... | 84 |
| 3.1. Методика формирования логистических систем предприятий..... | 84 |
| 3.2. Методика оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов..... | 97 |
| 3.3. Экономико-математические модели развития логистических систем предприятий промышленности строительных материалов..... | 128 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 138 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК..... | 141 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1..... | 162 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2..... | 177 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3..... | 184 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4..... | 186 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 5..... | 191 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 6..... | 203 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 7..... | 217 |

ВВЕДЕНИЕ

Развитие предприятий промышленности строительных материалов – одно из приоритетных направлений роста национальной экономики Республики Беларусь. Данные предприятия обладают высоким экспортным потенциалом, и их деятельность связана с улучшением качества жизни населения страны.

Функционирование предприятий промышленности строительных материалов связано с выполнением большого объема логистических операций (закупка, транспортировка, складирование, распределение и др.) при движении материального потока от поставщиков к потребителям. При этом, как показал проведенный анализ, существует недостаточное взаимодействие между подразделениями, которые реализуют логистические операции, отсутствует быстрое реагирование на изменения рынка строительных материалов. В большинстве случаев государственные предприятия промышленности строительных материалов производят типовые строительные материалы, изделия и конструкции. При этом в странах ЕС существует иной алгоритм производства: продукция нужных размеров ограниченными сериями изготавливается под определенные проекты и потребности клиентов. Формирование логистических систем позволит ускорить процесс прохождения логистических потоков через данные предприятия, снизить запасы строительных материалов и выходить на новые рынки сбыта с более востребованной продукцией.

Вопросы формирования, оценки и развития логистических систем, представлены в трудах таких зарубежных и отечественных ученых, как: Дж. Бауэрсокс, М. Кристофер, Д. М. Ламберт, Д. Сток, Д. Уотерс, В. С. Лукинский, В. И. Сергеев, С. А. Уваров, С. И. Барановский, И. А. Еловой, Р. Б. Ивуть, А. А. Косовский, Т. Р. Косовская, С. Ф. Куган, А. Д. Молокович, И. И. Полещук, И. М. Царенкова и др. Вопросы развития предприятий промышленности строительных материалов и всего строительного комплекса с использованием логистического подхода представлены в трудах А. Б. Бахмата, О. С. Голубовой, А. В. Маляренко, С. А. Мартынова, Д. Г. Матвеева, А. Н. Сидорова и др.

Отечественными и зарубежными учеными разработаны подходы к исследованию по данной проблеме с точки зрения маркетинга, управления запасами, формирования кластерной структуры, развития информационной системы предприятия и др. При этом отсутствует комплексное представление факторов развития логистических систем исследуемых предприятий, а также методическое обеспечение их формирования и оценки. Актуальность проблемы, недостаточная ее разработанность, экономическая и практическая значимость предопределили выбор темы данной монографии.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1. Экономическая сущность и факторы развития логистических систем предприятий

Последовательный переход нашей страны к рыночной экономике требует перемен в содержании, направленности, методах управления деятельностью предприятий, а также продвижении продукции от изготовителей до её потребителей. В настоящее время для достижения успеха на рынке, предприятиям необходимо осуществлять поиск дополнительных источников конкурентных преимуществ.

Современные методы в экономике объединяет повышение эффективности производства с внедрением логистического подхода к управлению всеми процессами в организации [1, с. 20]. Данный подход отличается сквозным управлением логистическими потоками и ориентирован на снижение затрат от приобретения сырья и материалов до реализации готовой продукции, улучшение качества обслуживания потребителей и, как следствие, повышение конкурентоспособности продукции и предприятия.

В последние годы в мировой экономике все шире применяются подходы логистики как науки о планировании, организации и контроле потоков. Логистика позволяет субъектам хозяйствования формировать стратегию обеспечения своих конкурентных преимуществ исходя не из абстрактной ориентации на рынок, а на основе ориентации на конкретного потребителя. Поэтому использование всех преимуществ логистического подхода возможно лишь в условиях рыночного хозяйства. При этом основными преимуществами применения концепции логистики являются:

- реализация системного подхода на новом качественном уровне;
- гуманизация технологических процессов и создание достойных современных условий труда;
- учет логистических затрат на протяжении всей цепочки поставок;

– способность логистических систем к адаптации в условиях высокой неопределенности окружающей среды [2, с. 12].

Ключевым понятием концепции логистики является «поток», под которым можно понимать «совокупность движущихся объектов, воспринимаемую как единое целое» [3, с. 19]. При этом особое значение имеет понятие «логистический поток», который представляет собой направленное движение совокупности материально-вещественных, финансовых, информационных и других видов ресурсов в экономической системе.

Основные отличия логистического потока от материального потока заключаются в следующем:

1. Материальный поток является однородным, в большинстве случаев простым, дифференцированным. При этом логистический поток – сложный, интегрированный, включает в себя совокупность материальных, финансовых, информационных, сервисных потоков.

2. Материальный поток соединяет и разъединяет материальные ресурсы, способствует превращению материальных ресурсов в материальный запас. Логистический поток функционирует, начиная от складских запасов поставщика и заканчивая поставкой продукции со складов предприятия до потребителя.

3. Материальный поток включает погрузочно-разгрузочные операции только у потребителя. Логистический поток охватывает погрузочно-разгрузочные операции у потребителя и поставщика.

4. Материальный поток включает технологические логистические операции (комплектование поставки, погрузочно-разгрузочные работы, транспортировка). Логистический поток, кроме перечисленных операций материального потока, включает ряд операций, имеющих транзакционный характер, требует соответствующего информационного и финансового обеспечения [4, с. 58].

Особенностями движения логистического потока в промышленности строительных материалов в отличие от других отраслей являются:

1) возможность и часто необходимость перемещения природного сырья от поставщика напрямую в производство, минуя логистические операции складирования и хранения;

2) активное использование железнодорожного транспорта в поставках сырья для изготовления строительных материалов;

3) использование открытых складских площадей для хранения готовой продукции;

4) использование разнообразных подъемно-транспортных и транспортирующих машин и механизмов для внутривозовского перемещения.

Следовательно, можно сделать вывод, что логистический поток в промышленности строительных материалов – это динамическая совокупность материальных, финансовых, информационных потоков от поставщика природного сырья и других ресурсов до потребителя готовой строительной продукции, которая опосредует выполнение логистических операций в логистической системе.

Под системным подходом в управлении и логистике понимается определенная совокупность приемов, в соответствии с которой процесс выработки решения основывается на определении единой цели в его разработке и постепенном подчинении деятельности всех элементов системы общему плану их развития, общих показателей и стандартов деятельности. Системный подход уже давно применяется в решении научных и практических задач, которые связаны с исследованием, моделированием и управлением в социально-экономических системах. Данный подход предусматривает выявление и изучение связей и отношений между подсистемами или элементами объекта исследования. При этом важным моментом является подчинение локальных задач, отдельных звеньев общей цели развития системы. Кроме этого, существенным условием является четкое определение единых целей и задач, а после этого выявление наилучших решений для отдельных элементов и системы в целом. В самом общем смысле системный подход рассматривается как «упорядоченная и воспроизводимая процедура разработки решений, которая принимается к аналитическим проблемам любого рода и масштаба» [5, с. 6]. Системная форма любой организации в логистике предусматривает осознанную, базирующуюся на сотрудничестве, ориентированную на единый результат деятельность с целью создания и доставки потребителю продукции и услуг с повышенной ценностью. Такая форма организации деятельности приводит к созданию и оценке бизнеса с точки зрения логистических систем.

Теоретико-методологической базой создания и развития логистических систем является общая теория систем. Поэтому, прежде

чем рассматривать экономическую сущность логистической системы, приведем основные положения общей теории систем, основателем которой был Людвиг фон Бергаланфи, который представил общие характерные черты системы, присущие любым сложным организациям биологической и социальной природы. В своих работах он определил систему как «комплекс взаимодействующих элементов» [6, с. 128]. В начале 20 в. А. А. Богданов разработал теорию организации и представил ее в своей работе [7]. Собственное определение предложили такие ученые, как М. Месарович и Я. Такахари, согласно которым «система есть множество элементов вместе со связями между этими элементами и их признаками» [8]. При этом очевидно, что базовыми словами в понятии «система» М. Месаровича и Я. Такахари являются «элемент», «признак» и «связь». Элемент логистической системы – это «неделимая в рамках поставленной задачи управления или проектирования логистической системы часть звена логистической системы». Элементы системы могут рассматриваться в качестве подсистемы, когда исследуется их структура [5, с. 8]. Связи – это соединения между элементами, которые оказывают влияние на систему и на поведение ее элементов. Виды функциональных элементов и связей могут быть разными. Система может состоять из различных подсистем (элементов) и при этом являться подсистемой одной или нескольких других систем.

Системная форма организации имеет свои особенности развития, которые можно оценивать как с положительной, так и с отрицательной точек зрения, а именно:

1) «имеет иерархическое строение, фиксирование функций за определенными структурными элементами, компромиссное либо единоличное решение конфликтов, которые возникают на нижестоящем уровне;

2) допускает, что каждая подсистема может иметь свои критерии оптимальности и эффективности развития, которые отражают интересы данной подсистемы;

3) может иметь или централизованное, или децентрализованное управление;

4) наиболее распространенные организационные структуры при системной форме организации логистики – структуры функционального типа» [9, с. 282].

При этом, «как свидетельствует мировой опыт, одним из важных условий становления современных хозяйственных отношений является наличие развитой логистической системы» [10, с. 73].

Логистические системы имеют специфические свойства, которые позволяют их относить к сложным системам, т. е. к системам с расширенной структурой и большим количеством взаимосвязанных элементов (подсистем), которые имеют свое целевое назначение, разные типы связей и элементы, но при этом они подчинены общему целевому показателю всей системы. Анализ и обобщение трудов отечественных и зарубежных ученых [11–20] позволяют выделить четыре основных принципа синтеза логистических систем, которые признаются в научной среде:

1) сложность. Логистическая система состоит из большого количества элементов с различным характером их взаимодействия, сложным набором логистических функций и операций, а также факторами внешней среды;

2) делимость. Любую логистическую систему можно разделить на элементы или звенья;

3) целостность. В логистической системе существует внутренняя взаимосвязь ее частей с единой целенаправленной деятельностью;

4) структурированность. Все элементы логистической системы упорядочены согласно движению логистического потока между ними.

При этом отметим, что другие признаки логистических систем механически переносятся иногда из теории систем и не всегда объективно раскрывают сущность логистической системы или недостаточно аргументированы. Поэтому, принимая во внимание представленные принципы синтеза логистических систем и определения понятия «логистическая система» ряда отечественных и зарубежных ученых [21–43], представленные в приложении 1 (таблица 1.1), проведем анализ сущности данного понятия.

В Программе развития логистической системы Республики Беларусь, которая была разработана на период до 2015 года, **логистическая система** определяется как «сложная организационно завершенная (структурированная) экономическая система, которая состоит из элементов-звеньев (транспортно- и оптово-логистических

(торгово-логистических) центров), взаимосвязанных между собой и взаимодействующих посредством информационного обмена в целях достижения эффективного управления цепями поставок товаров и грузов, с участием республиканских и местных органов государственного управления, заинтересованных организаций, располагающих транспортными, складскими, экспедиторскими, информационными, финансовыми, сертификационными, страховыми и производственными структурами» [44].

Однако в мировой практике относительно сущности понятия логистической системы имеется более широкое по содержанию понимание. Так, М. Н. Григорьев и С. А. Уваров логистическую систему трактуют как «упорядоченную структуру, в которой осуществляются планирование и реализация движения и развития совокупного ресурсного потенциала, организованного в виде логистического потока, начиная с отчуждения ресурсов у окружающей среды вплоть до реализации конечной продукции» [30, с. 70]. Согласно данному определению в состав звеньев логистической системы могут входить не только логистические центры различной направленности, но и организации многих отраслей народного хозяйства, образуя совместно логистическую систему страны или макрологистическую систему. Но логистические системы могут создаваться и на уровне отдельной отрасли экономики (строительство, энергетика, промышленность и др.).

В. Г. Булавко и П. Г. Никитенко под логистической системой понимают «множество взаимодействующих элементов, находящихся в отношениях и специфических взаимосвязях между собой и составляющих целостное образование в виде материальных и сопутствующих им потоков, основным положением которых является системность подхода к товародвижению и согласованность действий отдельных звеньев цепи товародвижения» [27, с. 16]. В качестве логистической системы данные авторы предлагают рассматривать промышленные предприятия, объединения, комплексы, торговые фирмы, экономические регионы страны, инфраструктуру страны (транспорт) и др. Р. Б. Ивуть приводит определение с точки зрения использования ресурсного потенциала и подразумевает под логистической системой «упорядоченную структуру, в которой осуществляется планирование и реализация движения и развития

совокупного ресурсного потенциала, организованного в логистический поток, начиная с отчуждения ресурсов у окружающей среды вплоть до реализации конечной продукции» [4, с. 68].

Отдельного внимания заслуживает понимание сущности логистической системы с точки зрения концепции управления бизнес-процессами, согласно которой под логистической системой понимают «сложную структурно организованную и управляемую совокупность экономически, технологически и технически взаимосвязанных элементов, осуществляющих движение материальных и сопутствующих им потоков в бизнес-процессах» [23, с. 37].

Таким образом, ряд авторов (С. А. Пелех, В. Г. Булавко, П. Г. Никитенко, В. И. Дыбская) в качестве ключевых характеристик логистической системы выделяют ее целостность и необходимость выполнять логистические функции, другая группа авторов (Р. Б. Ивуть, В. И. Сергеев, В. С. Лукинский) – сложность, звенность и наличие совокупности потоков, еще одна группа исследователей (И. И. Полещук, И. М. Баско, В. А. Бороденя, С. А. Уваров, С. М. Григорьев) выделяют наличие логистических операций в бизнес-процессах как отличительную черту логистической системы среди множества экономических систем. Кроме этого, существует группа авторов (В. И. Сергеев, В. В. Щербаков), которые определяют достижение целей бизнеса в качестве одной из ключевых характеристик логистической системы.

Поэтому учитывая особенности движения логистического потока в промышленности строительных материалов, можно сформулировать следующее определение: *логистическая система в промышленности строительных материалов* есть сложная, экономически упорядоченная совокупность элементов (подсистем), которые выполняют логистические операции, возникающие и взаимосвязано функционирующие в процессе закупки, транспортировки, производства, складирования и реализации строительных материалов [45].

Данное определение делает акцент на том, что логистическая система есть интегрированная форма проявления взаимодействия элементов и является продуктом не стихийно складывающейся совокупности различных логистических операций, а результатом сознательного выбора людей и организаций, принимающих решения в области формирования логистической системы. Кроме этого, дела-

ется упор на взаимосвязанный и взаимообусловленный характер формирования элементов в системе, что позволяет учитывать интересы всех участников логистической системы при ее формировании и находить закономерности и экономические связи между элементами такой системы. Классификация логистических систем представлена в приложении 1 (таблица 1.2).

Организационная структура логистической системы обусловлена особенностями развития отрасли, принятой концепцией управления, размерами предприятия и масштабами их деятельности. Декомпозицию логистической системы можно проводить посредством выделения:

- натурально-вещественного состава объектов управления логистической системы. При данном подходе к структуризации системы выделяют такие элементы системы, как запасы, склады, транспорт, информацию, кадры и т.д.;

- функционального состава элементов логистической системы. Этот подход предполагает в рамках логистической системы выделять блоки, отвечающие за выполнение конкретных логистических функций, основными из которых являются закупки (снабжение), транспортировка, складирование, производство, распределение и сбыт;

- структурного состава логистической системы. Такая декомпозиция предусматривает выделение подсистем, звеньев и элементов в рамках логистической системы. С позиции организационных форм управления логистикой именно объектная иерархия представляет наибольший интерес. Структурная декомпозиция позволяет четко проследить наличие связей как между составляющими внутри системы (внутренние связи), так и между составляющими разных логистических систем, взаимодействующих в процессе перемещения логистических потоков во внешней рыночной среде (внешние связи) [9, с. 283].

Элементы логистической системы предприятия, их сущность, экономические цели и задачи представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Экономическая сущность элементов логистической системы предприятия

| Звено системы | Сущность | Экономическая цель функционирования | Задачи |
|------------------------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подсистема закупок | Подсистема, обеспечивающая логистическую систему материальным потоком в виде сырья, материалов непосредственно от первоисточника | Оптимизация затрат на закупку сырья, материалов и т. п. | Управление закупками |
| Основное производство | Обеспечивает трансформацию (переработку) поступающего материального потока в востребованную рынком продукцию с оптимальными затратами и заданным качеством | Оптимизация затрат на изготовление продукции | Управление производственным процессом |
| Складское хозяйство | Подсистема, которая представлена складскими площадями в виде зданий, сооружений, площадок, техническими средствами для перемещения и переработки материального потока в «складском пространстве». Основное предназначение складов – размещение и хранение запасов, их переработка на складе и формирование в требуемый потребителем «формат» для более удобной транспортировки | Минимизация затрат на хранение запасов и сопутствующую грузопереработку их в «складском пространстве» | Организация складского хозяйства и управление грузопереработкой внутри «складского пространства» |
| Транспортное хозяйство | Связывает элементы системы (закупку, склады, запасы, производство, сбыт) транспортным процессом, обеспечивая одновременно бесперебойность и своевременность ее функционирования | Минимизация затрат на транспортировку материального потока | Управление транспортным процессом |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|--|--|--|
| Подсистема распределения и сбыта | Подсистема, обеспечивающая выбытие материального потока из подсистемы производства и поступление его через логистические каналы к местам возможного потребления. Основное предназначение – своевременная реализация готовой продукции потребителям с необходимым логистическим сервисом в нужном месте и в назначенное время | Минимизация затрат на распределение и реализацию продукции | Управление распределением и реализацией материальных потоков |

Источник: разработка автора.

Эффективность логистических систем часто становится ключевым фактором развития национальной экономики в целом. Данное утверждение не исключает экономическую значимость логистики для самих предприятий, в том числе с небольшими потоками продукции и услуг. В этом случае рационализация транспортных, экспедиторских, складских, погрузочно-разгрузочных работ достигается путем высокоорганизованного логистического сервиса на основе оптимизации затрат и качества.

Экономическая сущность логистической системы заключается в синхронизации экономических отношений и связей, возникающих между элементами макро- и микрологистических систем, например предприятиями промышленности, торговли и сферы услуг, логистическими организациями (транспортными, складскими, терминальными), телекоммуникационными системами и т. д., которые взаимодействуют в соответствии с территориальной структурой экономики и пространственной организацией предприятий, объединяемых материальными и сопутствующими им потоками. Кроме этого, экономическая сущность логистической системы связана с нахождением наиболее эффективной интеграции всех элементов логистической системы, что определяется такими характеристиками, как интенсивность экономических связей между элементами логистической системы и условиями движения потоков в системе.

В теории управления кроме системного подхода находит свое применение на практике и процессный подход. Процессный подход в настоящее время эффективно используется в теории и практике логистики. Суть его заключается в том, что логистическая система может анализироваться и проектироваться в виде последовательных процессов.

Процессный подход к управлению предприятием – это подход, основанный на формировании бизнес-процессов предприятия и последующего управления этими процессами по методике PDCA (Plan – Do – Check – Act), включая мониторинг удовлетворенности клиентов и внутренний аудит процессов [46, с. 354]. Использование процессного подхода к управлению предприятием возможно с помощью моделирования бизнес-процессов и последующего контроля их параметров. Предприятия могут точнее описать свои действия и реагировать оперативно на изменения внутренней и внешней и окружающей среды. Процессный подход позволяет определить источники информации о процессе и систему их поступления; ресурсы, которыми управляет система, а затем замкнуть обратной цепочкой связи управления для достижения наилучших результатов.

С целью адаптации процессного подхода к исследованию бизнес-процессов в микрологистической системе предприятия промышленности строительных материалов рассмотрим следующие категории данного подхода, которые положены в основу дальнейшего исследования логистической системы:

1) процесс – это непрерывный поток, в котором исходные материалы преобразуются в готовые изделия. «Процесс представляет собой модель такого поведения, которое заключается в исполнении действий» [47, с. 8];

2) бизнес-процесс – это «совокупность различных видов деятельности, в рамках которой “на входе” используются один или более видов ресурсов, и в результате этой деятельности на “выходе” создается продукт, представляющий ценность для потребителя» [48, с. 63];

3) логистический процесс – это «определенным образом организованная во времени последовательность логистических функций и операций, позволяющая достигнуть заданных целей логистической системы или ее функциональных звеньев» [49, с. 8];

4) логистический бизнес-процесс – «взаимосвязанная совокупность операций, функций, переводящих ресурсы компании (при управлении материальными и сопутствующими потоками) в результат, задаваемый стратегией организации» [49, с. 13];

5) моделирование бизнес-процессов – «отражение субъективного видения реально существующих бизнес-процессов в организации в виде модели» [50, с. 3].

Большое значение в управлении бизнес-процессами в микрологистической системе имеет построение информационной логистической системы, которая позволяет автоматизировать процесс сбора и обработки данных по всем звеньям. С учетом процессного подхода к пониманию экономической сущности логистической системы можно дать следующее определение: **микрологистическая система предприятия промышленности строительных материалов** представляет собой упорядоченную по движению логистического потока совокупность элементов (подсистема закупок, транспортное хозяйство, основное производство, складское хозяйство, подсистема распределения) в границах единой системы управления и единого информационного пространства, в которых осуществляются логистические бизнес-процессы, в целях удовлетворения потребностей покупателей строительных материалов.

Обобщение материалов теоретических и практических исследований отечественных и зарубежных специалистов позволило систематизировать совокупность факторов развития исследуемых систем, приведенных на рисунке 1.1 для предприятий промышленности строительных материалов.

Все разработанные и систематизированные факторы находятся во взаимосвязи, но декомпозиция факторов развития исследуемых систем позволяет установить приоритеты, ранжировать цели и задачи формирования систем, их функции на конкретном временном этапе формирования.

Одними из основных факторов, обуславливающих необходимость построения логистических систем в промышленности строительных материалов Республики Беларусь, в настоящее время являются правовые и экономические факторы развития. Это обуславливается такими тенденциями, как:

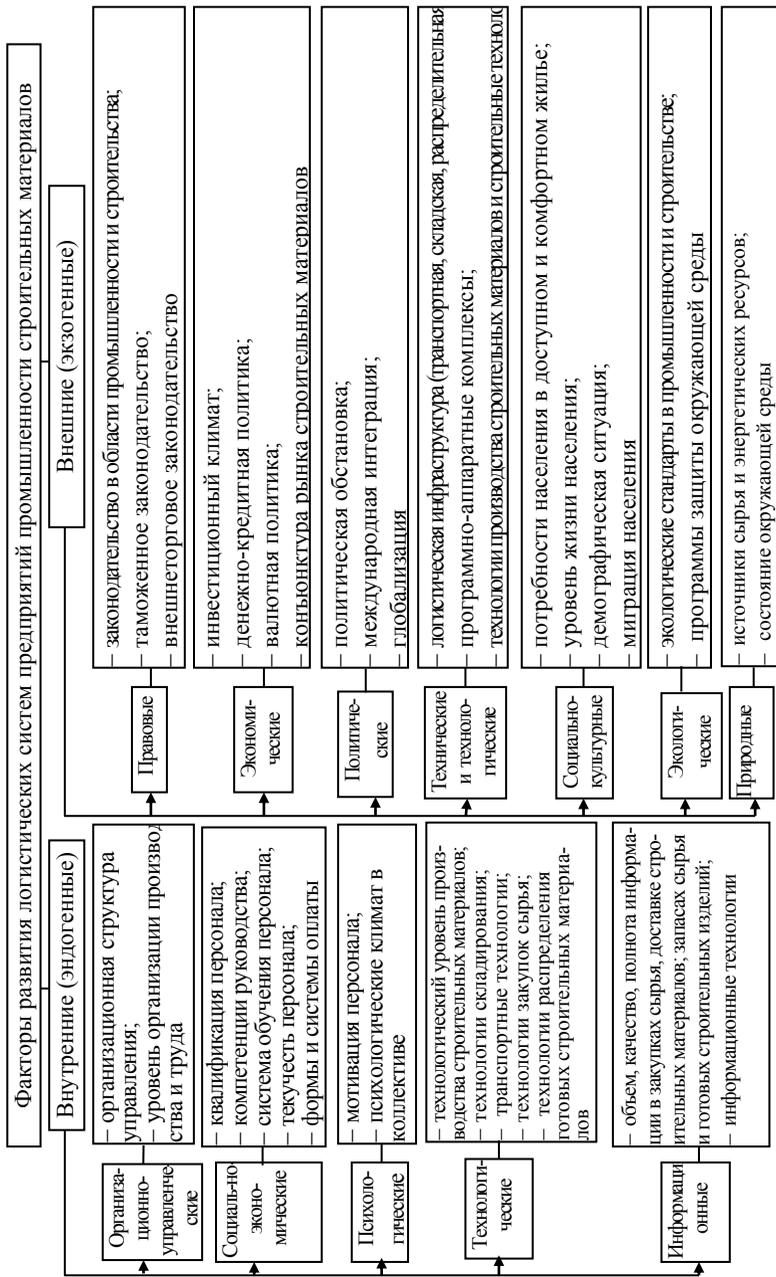


Рисунок 1.1 – Факторы развития логистических систем предприятий промышленности строительных материалов

- формирование новых товаропроводящих структур на всех организационно-экономических уровнях;
- появление большого количества торговых, складских, транспортных, экспедиторских, информационных и других посредников в сфере товародвижения, снабжения и сбыта продукции производителей;
- более свободное перемещение через границы капиталов, товаров и людей.

Существенно в последнее время в Беларуси меняются составляющие структуры издержек производителей строительных материалов и изделий, все большая доля которых приходится не на производство, а на затраты в сфере снабжения, транспортировки, хранения и сбыта. Резко возросло время процессов распределения строительных материалов до конечных потребителей. Сфера обращения все в большей степени определяет основные ориентиры производства применительно к логистическим стратегиям товаропроизводителей. При этом важнейшими направлениями преобразования сферы обращения в разрезе создания логистических систем, в том числе в промышленности строительных материалов, являются:

- развитие системы оптовой торговли строительными материалами;
- формирование современной инфраструктуры рынков строительных материалов (розничной, оптовой, складской, таможенной, транспортной, терминальной, информационной, электронной и т. д.);
- разработка механизма организационно-экономической поддержки, правовой защиты, гарантийного страхового, информационного обеспечения и стимулирования развития сферы обращения;
- координация и оптимизация взаимодействия связей между материальными, финансовыми и информационными потоками в формируемых логистических системах [51].

Методы, которые можно использовать для исследования микрологистических систем предприятий промышленности строительных материалов, представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Используемые методы при анализе и оценке микрологистических систем

| № | Группа методов | Метод |
|---|------------------------|--|
| 1 | Экономические методы | – анализа точки критического соотношения; – функционально-стоимостный |
| 2 | Математические методы | – симплексный; – линейное программирование; – динамическое (нелинейное) программирование; – центра гравитации; – математического моделирования; – ABC анализ и XYZ-анализ |
| 3 | Экспертные методы | – «Дельфи»; – мозгового штурма; – ранга; – морфологический; – синектики |
| 4 | Методы прогнозирования | – корреляционно-регрессионный анализ; – экстраполяция и интерполяция |

Источник: [9, с. 284].

Целевая ориентация логистической системы выражается в продвижении логистических потоков с заданными качественными и количественными характеристиками, которые достаточно подготовлены к производственному или конечному потреблению при оптимальном уровне затрат. При проектировании логистической системы каждая организация может ставить различные цели. Так, коллектив авторов в своей работе [52, с. 160] выделяет шесть основных оперативных целей, достижение которых и предопределяет эффективность логистической системы: быструю реакцию, минимальную неопределенность, минимальный объем запасов, укрупнение (консолидацию) перевозок, качество, поддержку жизненного цикла.

Развитие логистических систем осуществляется во взаимосвязи с эволюцией концепций логистики и управления цепями поставок. Вероятнее всего, уже в ближайшем будущем логистические системы вынуждены будут переходить на более высокую ступень эволюционного развития в связи с трансформацией экономической системы в целом. Основой данных изменений должен стать постулат непрерывного улучшения, базирующийся, в свою очередь, на инновационной составляющей. Применительно к логистическим системам данный этап должен характеризоваться включением таких ви-

дов деятельности, как управление логистическими инновациями и консолидация внутренних и внешних информационных потоков, которая «позволит не только с достаточной степенью точности проектировать материальные потоки, но и контролировать их прохождение в реальном масштабе времени в режиме удаленного доступа через информационные системы связи, но и активно управлять движением и материальных, и информационных потоков» [53].

Таким образом, для достижения устойчивого и надежного экономического роста предприятий промышленности строительных материалов «требуется интеграция существующих систем управления снабженческими, производственными и сбытовыми процессами на принципах логистики, которые в свою очередь основаны на принципах системного подхода, теории управления, методах имитационного и математического моделирования и др.» [54, с. 45]. Построение эффективной микрологистической системы позволит предприятиям синхронизировать объемы производства с объемами логистических операций закупок, складирования, транспортировки; снижать потери и ущерб от логистических рисков, а также оптимизировать документооборот и информационные потоки, связанные с логистической деятельностью.

Поэтому важным моментом в проводимых исследованиях является определение показателей оценки микрологистических систем предприятий промышленности строительных материалов.

1.2. Показатели оценки и развития логистических систем предприятий

Ключевым вопросом в рамках проведенных исследований является определение показателей оценки логистической системы. Согласно мнению М. Н. Григорьева, А. П. Долгова и С. А. Уварова, оценку логистической системы можно проводить с точки зрения степени фактического достижения результата логистической деятельности [55, с. 51]. Некоторые авторы предлагают определять показатель (или систему показателей), который характеризует уровень качества функционирования логистической системы при заданном уровне общих логистических расходов [56].

В настоящее время не существует универсальной системы показателей и методики оценки логистических систем, которая бы учитывала особенности деятельности конкретного предприятия, качество логистического обслуживания потребителей и угрозы внешней среды последнего. Наиболее распространенным инструментом оценки функционирования логистических систем является определение логистических затрат или прибыли от осуществления логистических операций [57, с. 37]. Так, существует подход, согласно которому «для сопоставления логистических или транспортно-технологических систем целесообразно рассчитывать их эффективность по отношению к совокупному валовому доходу или среднему доходу» [58 с. 82]. Однако данный подход не учитывает логистическое обслуживание потребителей, а сосредоточивается только на затратной составляющей оценки логистической системы.

Такие ученые, как В. И. Сергеев [57, с. 37], С. И. Барановский [26, с. 26], сходятся во мнении, что в условиях формирования рыночной экономики оценку функционирования логистических систем предприятий необходимо осуществлять с учетом оценки логистического обслуживания потребителей. Авторы М. Н. Григорьев, А. П. Долгов и С. А. Уваров придерживаются схожего мнения, поэтому разработали интегральный критерий оптимальности, или критерий минимума общих логистических затрат логистической системы, с учетом качества обслуживания потребителей.

Существует подход [59, с. 40], где кроме указанных показателей оценки логистических систем включаются показатели общей продолжительности логистических процессов в системе и общей производительности бизнес-системы.

В разделе 3.6 СТБ 2047–2010 «Логистическая деятельность. Термины и определения» указываются следующие критерии оценки систем:

1. Коэффициент своевременности доставки товаров.
2. Логистические издержки.
3. Транспортно-логистические издержки.
4. Коэффициент не востребоваемости готовой продукции.
5. Коэффициент динамичности запасов.
6. Транспортные запасы.
7. Цикл доставки товаров.
8. Удельные затраты на поставку продукции [21].

Отметим, что показатели оценки логистических систем, указанные в данном стандарте, прямо ориентированы на оценку транспортной подсистемы логистической системы предприятия.

Б. А. Аникин предлагает использовать для оценки логистических систем такие показатели, как «коэффициент синхронности поставок, коэффициент связи «поставщик–потребитель», коэффициент готовности к поставке, коэффициент звенности логистической системы» [61]. Данная система показателей более уместна для оценки логистических систем в торговле, чем в промышленности. Более полно представленные и иные подходы рассмотрены в приложении 1 (таблица 1.3) на основе [21, 57, 60, 61].

Однако в современных условиях быстроизменяющейся внешней среды предприятия при оценке его микрологистической системы необходимо учитывать и анализировать риски, которые возникают при осуществлении логистических операций. При этом следует учесть существующие на сегодня отличия отечественного производства от производства развитых западных стран. Эти отличия заключаются в значительной разнице таких показателей, как время осуществления логистических операций и качество выполнения логистических услуг. Кроме этого, существуют различные виды логистических рисков, которые влияют на получение готовой продукции в срок и требуемого качества. Поэтому подходы к оценке микрологистических систем, основанные только на оценке логистических затрат, прибыли от логистической деятельности и качества обслуживания, уже являются недостаточными для всестороннего анализа функционирования микрологистической системы.

Далее проведем анализ экономической сущности предлагаемых автором показателей оценки микрологистических систем предприятий промышленности строительных материалов, которые будут использованы в методике, представленной в п. 3.2. монографии.

1. Суммарные логистические затраты предприятия промышленности строительных материалов

Исследование логистических затрат впервые началось в зарубежной литературе в 60-е гг. XX в. М. Куфелем. Он рассматривал их как затраты на перемещение материалов на предприятии. С его точки зрения, «логистические затраты – это категория издержек, означающая денежное выражение использования имущества пред-

приятия, вызванного планированием, выполнением и контролем (кроме технологических процессов) перемещения во времени и пространстве всех форм материалов» [62]. При этом «автор не выделял затраты на содержание запасов сырья, материалов, готовой продукции, изготовление упаковки, послепродажный сервис» [63]. Начиная с 90-х гг. XX в. проблема изучения и определения логистических затрат была затронута в работах зарубежных ученых Д. Дж. Бауэрсокса [64], Д. Р. Стока и Д. М. Ламберта [65], Ч. Скворонека [66], М. Кристофера [60], российских и отечественных ученых Л. Б. Миротина, Ы. Е. Ташбаева и О. Г. Порошина [67], И. А. Елового [68], Р. Б. Ивутья [69], С. А. Пелиха [70], И. И. Полещук [71], Е. Б. Малей [72], Т. В. Кузнецовой [73], Т. И. Николаевой [74], Е. А. Братухиной [75], Н. К. Моисеевой [76], А. И. Нифонтова с соавторами [77], И. М. Зайцевой [78], А. В. Ключковой с соавторами [79], Ю. В. Бутриной [80] и других.

По мнению некоторых российских авторов [67], логистические затраты представляют собой «затраты трудовых, материальных, финансовых и информационных ресурсов, обусловленных осуществлением предприятием своих функций по выполнению заказов потребителей». Отечественные ученые также уделяют внимание исследованию данного понятия. Так, И. А. Еловой [68] и И. И. Полещук [71] отмечают, что «значительной частью логистических затрат являются транзакционные затраты», т. е. затраты, связанные с заключением сделок в логистической цепи. По мнению Н. К. Моисеевой, логистические затраты представляют собой «денежное выражение использованной рабочей силы, средств и предметов труда, финансовые затраты и различные негативные последствия форс-мажорных событий, которые обусловлены продвижением материальных ценностей на предприятии и между предприятиями, а также поддержанием запасов» [76]. Таким образом, данный автор добавляет возможность появления форс-мажорных ситуаций в логистической системе. Можно сказать, что логистические затраты – стоимость ресурсов, приобретенных и (или) потребленных организацией в процессе осуществления логистической деятельности.

В таблице 1.3 представлен разработанный состав логистических затрат предприятий промышленности строительных материалов.

Таблица 1.3 – Состав логистических затрат предприятий промышленности строительных материалов

| № | Функциональная область логистики | Наименование статьи логистических затрат | Обозначение |
|---|----------------------------------|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Закупочная | Затраты, связанные с организацией закупки сырья и материалов | $C_{тен}$ |
| | | Затраты на заработную плату с отчислениями сотрудникам отдела снабжения | $C_{зар}$ |
| | | Затраты на оплату штрафов на этапе закупок сырья и материалов (за несвоевременную поставку, за ненадлежащее качество) | $C_{ш}$ |
| | <i>ИТОГО:</i> | <i>Затраты в закупочной логистике</i> | $C_{зл}$ |
| 2 | Транспортная | Затраты на доставку сырья и материалов | $C_{дс}$ |
| | | Затраты на погрузку-разгрузку сырья, материалов, готовой продукции | $C_{пр}$ |
| | | Затраты на оплату таможенных пошлин, налогов и сборов | $C_{там}$ |
| | | Затраты на перевалку продукции с одного вида транспорта на другой в процессе доставки | $C_{пер}$ |
| | | Затраты на содержание собственного транспорта | $C_{тран}$ |
| | | Затраты на заработную плату сотрудникам транспортного цеха | $C_{зп}$ |
| | | Затраты на приобретение и обслуживание систем GPS-мониторинга транспорта | $C_{мон}$ |
| | | Затраты на страхование грузов | $C_{стр}$ |
| | | Затраты на страхование водителей | $C_{вод}$ |
| | <i>ИТОГО:</i> | <i>Затраты в транспортной логистике</i> | $C_{тл}$ |
| 3 | Производственная | Затраты на внутрипроизводственное перемещение сырья, материалов, готовой продукции | $C_{вн}$ |
| | | Затраты на управление производством | $C_{упр}$ |
| | | Затраты на приобретение систем автоматизации производства | $C_{са}$ |
| | | Затраты, связанные с простоем оборудования | $C_{по}$ |
| | | Затраты, связанные с производством бракованной продукции | $C_{бр}$ |
| | <i>ИТОГО:</i> | <i>Затраты в производственной логистике</i> | $C_{пр}$ |

Окончание табл. 1.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-----------------------------|---|------------|
| 4 | Склад- ская | Затраты на содержание складов | $C_{скл}$ |
| | | Затраты на поддержание запасов | $C_{зап}$ |
| | | Затраты на хранение сырья, строительных материалов и изделий | $C_{хр}$ |
| | | Затраты на заработную плату с отчислениями работникам складского хозяйства | $C_{зпс}$ |
| | | Затраты на приобретение систем механизации и автоматизации складских операций | $C_{мех}$ |
| | | Недостача продукции вследствие порчи строительных сырья, материалов, изделий | $C_{нед}$ |
| | <i>ИТОГО:</i> | <i>Затраты в складской логистике</i> | $C_{сл}$ |
| 5 | Распре- дели- тельная | Затраты по получению и оформлению заказов на строительные материалы и изделия | $C_{зак}$ |
| | | Затраты на оформление договоров поставки строительных материалов и изделий | $C_{дог}$ |
| | | Затраты на стимулирование сбыта готовых строительных материалов и изделий | $C_{стим}$ |
| | | Затраты на поддержание связей с потребителями и посредниками | $C_{св}$ |
| | | Комиссионные, выплачиваемые посредникам | $C_{ком}$ |
| | | Стоимость потерянных продаж | $C_{пот}$ |
| | | Возврат строительных материалов и изделий от потребителей | $C_{возв}$ |
| | <i>ИТОГО:</i> | <i>Затраты в распределительной логистике</i> | $C_{рл}$ |
| | <i>ИТОГО:</i> | Суммарные логистические затраты | C_l |

Источник: [81].

Разработанный состав логистических затрат предприятий промышленности строительных материалов позволяет систематизировать затраты по всем функциональным областям логистики и проводить расчеты как отдельно по элементам логистической системы, так и находить суммарные логистические затраты.

2. Логистический сервис

Буквальный перевод английского слова service означает «служба» и понимается как обслуживание потребителей, которое, в свою очередь, создает добавленную стоимость для всех участников логистической цепочки. Большое количество звеньев логистических систем и логистических посредников являются организациями сервиса, в которых услуги неразрывно связаны с продуктом. К таким зве-

ням относятся различные транспортные компании, оптовые и розничные торговцы, организации физического распределения и т. д. При этом стоимость сервисных услуг может значительно превосходить затраты непосредственно на производство продукции [80].

В настоящее время нет единого определения, раскрывающего сущность понятия логистического сервиса. Определения сущности понятия «логистический сервис» подробно сформулированы отечественными и зарубежными авторами И. А. Еловым [25], С. И. Качаловым [82], В. В. Дыбской и А. В. Ивановой [83], В. И. Сергеевым [84], В. А. Ковалковым [85], П. Я. Тишиным [86], Дж. Р. Стоком, Д. М. Ламбертом [46], Ю. С. Якуниной [87], Ю. О. Бочаровой [88], Ю. В. Бутриной [89], М. В. Пименовой [90], П. В. Антипиной [91], Г.Л. Бродецким [92]. На основании изученных источников, представленных в приложении 1 (таблица 1.4), можно сказать, что *логистический сервис* представляет собой комплекс логистических услуг, обеспечивающих движение логистического потока от поставщика сырья и материалов к потребителю.

Перечень услуг по функциональным областям логистики представлен в Проекте закона Республики Беларусь о логистической деятельности. В соответствии со Статьей 6 настоящего проекта закона, логистические услуги подразделяются на: снабженческие, транспортно-логистические и сбытовые (распределительные), а также услуги населению при их перемещении с использованием различных видов транспорта [93]. Однако более полный перечень представлен в Стандарте СТБ 2306–2013 «Услуги логистические. Общие требования и процедура сертификации», который введен в действие с 1 ноября 2013 г. и устанавливает виды логистических услуг, категории исполнителей логистических услуг, общие требования, предъявляемые к исполнителям логистических услуг. В соответствии со стандартом логистические услуги делятся на семь групп в зависимости от функциональной области логистики: закупочная (снабженческая), транспортная, таможенная, складская, производственная (внутри- и межцеховая, корпоративная), сбытовая (распределительная), информационная [94].

На основании СТБ 2306–2013 «Услуги логистические. Общие требования и процедура сертификации» была разработана система

логистического сервиса для предприятий промышленности строительных материалов, представленная в приложении 1 (таблица 1.5). Предлагаемая система логистического сервиса включает 80 логистических услуг по семи функциональным областям логистики.

Между тем понятие логистического сервиса нельзя отождествлять с понятием «технический сервис». Так, технический сервис представляет собой «комплекс взаимосвязанных услуг по обеспечению товаропроизводителей машинами и оборудованием, созданию условий, направленных на повышение эффективности использования и поддержание в работоспособном состоянии средств механизации в течение всего периода их технической эксплуатации» [95]. В свою очередь, логистический сервис в отличие от технического не состоит в непосредственном оказании комплекса услуг по предпродажному и послепродажному сервису, а представляет собой «творческий процесс управления, который включает не только стратегическое, но и оперативное планирование товарно-материального движения и направлен на рост добавленной стоимости за счет наиболее эффективного взаимодействия логистических звеньев и оптимизации материальных потоков» [95]. Различие между техническим и логистическим сервисом показано на рисунке 1.2.

Несмотря на важность логистического сервиса для оценки логистической системы предприятия, до сих пор отсутствуют универсальные способы определения его качества, что объясняется рядом особенностей характеристик сервиса в сравнении с характеристиками продуктов. Такими особенностями являются:

1. Неосвязаемость сервиса. Поставщикам сервиса сложно объяснить и дать спецификации видам сервиса, покупателям также трудно их оценить.
2. Покупатель зачастую принимает непосредственное участие в производстве услуг.
3. Услуги потребляются в тот момент, когда они производятся, т. е. услуги не складываются и не транспортируются.
4. Покупатель никогда не становится собственником, приобретая услуги.
5. Сервис – деятельность, и поэтому он не может быть протестирован прежде, чем покупатель его купит [96, с. 124].

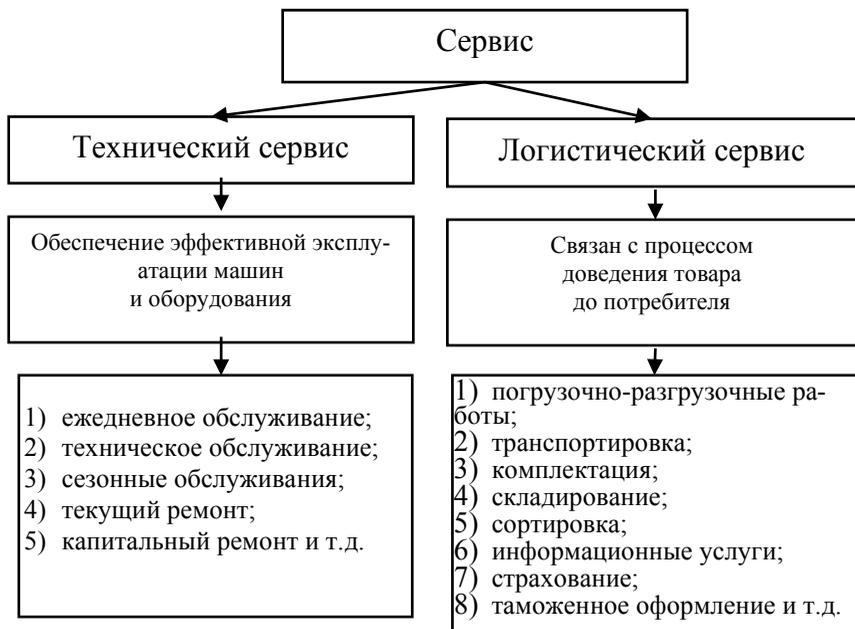


Рисунок 1.2 – Различие между техническим и логистическим сервисом предприятия

Для логистической оптимизации сервиса необходимо по возможности точно оценивать качество услуг с помощью системы показателей, ранжированных в соответствии с их значимостью для потребителей, и сводить к минимуму отрицательные расхождения между ожидаемым потребителями и фактическим значениями показателей качества услуг [97, с. 71]. Основным критерием, позволяющим оценить систему сервиса с позиции как поставщика, так и получателя услуг, является уровень логистического обслуживания. К уровню логистического сервиса можно относиться как к средству повышения конкурентоспособности, так как сегодня потребитель отдает предпочтение предприятию, способному доставить товар к определенному сроку, в требуемом количестве, удобной таре, в соответствии с заказанным ассортиментом.

Уровень логистического обслуживания – это количественная характеристика соответствия фактических значений показателей ко-

личества и качества логистических услуг оптимальным или теоретически возможным значениям этих показателей. Но, как отметили в своей работе В. С. Лукинский и Т. Г. Шульженко, «проблема оценки уровня сервиса остается малоизученной» [98, с. 70].

В настоящее время существует несколько подходов к оценке уровня логистического сервиса. Так, рассчитать уровень логистического обслуживания можно по формуле:

$$Y = \frac{m}{M} \cdot 100 \%, \quad (1.1)$$

где Y – уровень логистического обслуживания; m – количественная оценка фактически оказываемого объема логистических услуг; M – количественная оценка теоретически возможного объема логистического сервиса [95].

Данный расчет является наиболее простым и удобным при необходимости быстрой оценки уровня логистического сервиса, но не дает информацию о качестве логистического обслуживания. Предыдущий расчет можно дополнить, оценив уровень логистического обслуживания путем сопоставления времени на выполнение фактически оказываемых логистических услуг со временем, которое необходимо было бы затратить в случае оказания всего комплекса логистических услуг в процессе одной и той же поставки.

Расчет можно выполнить по формуле:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t_i} \cdot 100 \%, \quad (1.2)$$

где n и N – соответственно фактическое и теоретически возможное (например, в соответствии с СТБ 2306–2013 «Услуги логистические. Общие требования и процедура сертификации») количество оказываемых услуг; t_i – время на оказание i -й логистической услуги [92].

Для оценки уровня логистического обслуживания необходимо выбирать «наиболее значимые виды логистических услуг, оказание которых сопряжено со значительными затратами, а отсутствие – с существенными потерями на рынке» [99, с. 49]. Для более полной оценки уровня логистического сервиса необходимо учитывать также качественные характеристики логистического обслуживания, так как при наличии высоких оценок по двум представленным выше подходам к оценке уровня логистического сервиса может наблюдаться отставание по его качественным параметрам, которых нет в представленных подходах.

Отметим, что главным принципом управления качеством логистического сервиса является применение системного подхода. В результате оценки качества логистического обслуживания выявляются отклонения от плановых значений уровня показателей, которые разделяются на отклонения вследствие воздействия случайных и контролируемых факторов (незначительные отклонения, не требуют вмешательства системы логистического обслуживания) и отклонения временного или постоянного изменения показателей качества обслуживания (временные изменения обычно устраняются в следующем цикле заказов на логистическое обслуживание, а постоянные – требуют принятия соответствующих управленческих решений).

В. С. Лукинский [98] выделяет следующие ключевые параметры качества логистического обслуживания:

- 1) время от получения заказа поставщиком до доставки продукции потребителю;
- 2) гарантированную надежность доставки при любых условиях;
- 3) реальную возможность доставки по первому требованию заказчика;
- 4) наличие необходимых запасов в логистической системе;
- 5) стабильность материально-технического обеспечения клиентов;
- 6) максимальное соответствие выполнения заказов требованиям клиентов;
- 7) степень доступности выполнения заказов в действующей логистической системе;

8) удобство размещения заказа в логистической системе в любое время;

9) скорейшее подтверждение заказа, принятого поставщиком к исполнению;

10) объективность цен на логистические услуги;

11) регулярное информирование клиентов об уровне и структуре затрат на логистическое обслуживание;

12) наличие в логистической системе возможностей предоставления постоянным клиентам товарных кредитов и скрытых скидок в виде бесплатно оказываемых логистических услуг;

13) эффективность технологии грузопереработки на складах и других трансформационных объектах логистической системы;

14) обеспечение высокого качества упаковки товарной продукции;

15) возможность осуществления пакетных и контейнерных перевозок.

Отметим, что указанные показатели в большей степени подходят для оценки уровня логистического сервиса транспортной организации, логистического центра или складского комплекса.

В. И. Сергеев предлагает оценивать качество логистического сервиса по таким показателям, как «скорость реакции на заказ; качество обработки заказа; уровень готовности заказов; обязательность поставок; точность поставок; сроки поставок; состояние поставок» [84].

А. П. Тяпухин [100] среди критериев качества логистического сервиса выделяет следующие:

1) физическую среду предоставления услуги;

2) надежность предоставления услуги как возможность ее реализации «точно в срок», так и надежность управления всеми логистическими потоками в системе;

3) ответственность как гарантию исполнения логистической услуги;

4) законченность как исполнение услуги от начала и до конца;

5) безопасность как минимизацию логистических рисков;

6) наличие клиентурного поведения со стороны исполнителя логистической услуги.

При этом предложенные данным автором показатели представляют наибольший интерес при оценке качества логистического сервиса в системе дистрибуции предприятия. Как видим, универсального подхода к оценке уровня качества логистического сервиса предприятия не существует, поэтому на основе проведенных исследований были разработаны система частных показателей качества логистического сервиса предприятий промышленности строительных материалов и авторский подход к оценке уровня качества логистического сервиса, представленный далее в монографии.

3. Продолжительность логистического цикла

Унификация логистических процессов, которая направлена на повышение качества логистического сервиса и снижение логистических затрат, в большей мере реализуется за счет типизации логистических технологий операционных и транзакционных составляющих. Типизация хозяйственных связей в логистической системе приводит к повторяемости отношений, что упорядочивает процессы товародвижения и способствует снижению рисков. В этом случае можно говорить о наличии циклической связи между звеньями логистической системы. Циклическая связь не только предусматривает наличие обратной связи в системе управления каждым звеном, но и сама в целом представляет собой усложненную, опосредованную разновидность обратной связи.

Циклическая связь присутствует во всех логистических системах в различных формах и сочетаниях. Так, высокий уровень логистического обслуживания изготовителя продукции сырьем и материалами способствует нормальному протеканию производственного процесса, что в свою очередь ведет к созданию условий для высокого уровня поставок готовой продукции. В таком случае конкурентоспособность производителя увеличивается, его рыночная позиция улучшается, что ведет к повышению спроса с его стороны на материалы у поставщика. Подобные процессы изучает теория циклов – системная теория, исследующая закономерности в формировании структуры циклов в процессах функционирования различного типа систем.

Логистические циклы образуются вследствие повторения во времени и пространстве необходимых и достаточных последовательностей логистических операций. Полный логистический цикл

является одним из основных понятий в логистике – это «цикл выполнения заказа (order lead time) – интервал времени между размещением заказа и доставкой заказанного продукта или услуги конечному потребителю» [101]. Логистический цикл, как правило, включает в себя время передачи, обработки, размещения, производства и (или) комплектования, транспортировки заказа и время приема товара потребителем. Каждый из этих этапов требует затрат времени, при этом длительность всех этапов и общая продолжительность логистического цикла могут иметь временные отклонения.

Продолжительности этапов логистического цикла, согласно Д. Бауэрсоксу и Д. Клоссу, Дж. Стоку и Д. Ламберту, приведены в таблице 1.4.

В структуре полного логистического цикла для промышленных предприятий может выделяться время на подготовку продукции к производственному потреблению. Для потребителя наиболее важно время выполнения четырех последних этапов логистического цикла, так как для него они являются либо частично управляемыми, либо неуправляемыми.

Таблица 1.4 – Продолжительности этапов логистического цикла в организации, ч

| Этап логистического цикла | Д. Бауэрсокс, Д. Клосс | | Дж. Сток, Д. Ламберт | |
|--|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | Диапазон значений | Ожидаемое значение | Диапазон значений | Ожидаемое значение |
| Подготовка заказа и его передача | 0,5–3,9 | 1 | 0,5–3,9 | 1 |
| Получение заказа и его обработка | 1–4 | 2 | 1–4 | 2 |
| Комплектование или изготовление заказа | 1–20 | 2 | 1–9 | 1 |
| Транспортировка заказа | 2–10 | 4 | 1–5 | 3 |
| Получение заказа потребителем | 0,3–3,0 | 1 | 0,3–3,0 | 1 |
| Итого | 5–40 | 10 | 3,5–20 | 8 |

Источник: [64, 65].

Главной целью управления логистическим циклом промышленного предприятия является обеспечение согласованности действий во всех элементах логистической системы для соблюдения сроков выполнения заказа. Задержка на любом этапе будет угрожать сбоем на всех последующих стадиях цикла. Если такие задержки или, наоборот, преждевременное выполнение логистических операций случаются периодически, это приводит к созданию дополнительных запасов сырья и готовой продукции. При этом высокая результативность каждого элемента логистической системы важна только в случае, если она будет способствовать повышению интеграции в системе.

Таким образом, определение продолжительности полного логистического цикла как единого целого может помочь в разработке направлений развития всей логистической системы промышленного предприятия.

4. Логистические риски

Логистическая система, начиная от процесса закупки сырья и материалов и заканчивая процессами реализации готовой продукции в рыночном пространстве, включает различные элементы, на функционирование которых оказывает влияние множество факторов, а значит, возникают определенные риски.

В экономической науке отсутствует общепризнанное понятие риска, потому авторы, рассматривая данный вопрос, предлагают различные трактовки. Так, риск может рассматриваться как «вероятность наступления события, влекущего возникновение ущерба» [102, с. 413]. Н. Г. Плетнева рассматривает несколько вариантов понятия «риск»:

- 1) возможность потерь или потенциальная опасность возникновения потерь в результате наступления неблагоприятного события или событий;
- 2) получение отрицательного научного, экономического результата;
- 3) вероятность или частота возникновения потерь [103].

В работе Р. Б. Ивута и Н. И. Борового [104] приводится следующее определение: «риск – это возможность наступления события, выражающегося в вероятной потере части своих ресурсов, недополучении доходов или появлении дополнительных расходов по сравнению с прогнозными вариантами». В. И. Маргунова определяет

риск как ситуацию в деятельности любого рыночного субъекта, являющуюся следствием неопределенности в его внутренней и внешней среде и имеющую как неблагоприятные, так и благоприятные последствия [105, с. 457]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что риск – это возможность предприятия осуществлять деятельность с вероятностью как получения запланированных результатов, так и возникновения потерь и недополучения прибыли.

Отсутствие четкого определения риска доказывает то, что его изучение является развивающимся направлением, а потому точное определение логистического риска также отсутствует. Немногие авторы дают четкое разграничение понятиям риска и логистического риска. В таблице 1.5 приведены некоторые подходы отечественных и зарубежных авторов к экономической сущности понятия «логистический риск».

Таблица 1.5 – Сущность понятия «логистический риск»

| Автор | Понятие |
|-----------------|--|
| 1 | 2 |
| В. И. Маргунова | Логистический риск – это риск, связанный с возможностью возникновения сбоев в движении потоков различных ресурсов вследствие возмущающих воздействий факторов внешней и внутренней среды, последствия которых с точки зрения субъекта управления являются неопределенными и проявляются в виде отклонения параметров потоков от заданного уровня [105] |
| Н. Г. Плетнева | Логистические риски – риски выполнения логистических операций транспортировки, складирования, грузопереработки и управления запасами и риски логистического менеджмента всех уровней, в том числе риски управленческого характера, возникающие при выполнении логистических функций и операций [106] |
| И. А. Султанов | Логистический риск – возможность наступления таких событий после принятых решений, в результате которых компания теряет полностью или частично свои материальные ресурсы, продукцию, товар, их потребительские качества, несет дополнительные расходы [107] |

| 1 | 2 |
|-----------------------------------|--|
| К. Стерлингов | Логистические риски объединяют в себе различные виды рисков всех составляющих звеньев и элементов как в процессе изменения материальных, информационных потоков, так и процессе собственно управления рисками, возникающими в логистической системе [108] |
| Т. Ю. Кичаева | Логистический риск – ситуация возникновения потенциальных отказов (несоответствий) в бизнес-процессах по установленным событиям, критичность последствий которых, с позиции субъекта управления, исключает получение планируемого результата либо, наоборот, позволяет его превзойти при наличии альтернативных возможностей [109] |
| Г.Л. Бродецкий | Границы логистических рисков определяются в рамках коммерческих рисков, ограничивая их состав таможенными рисками, рисками срыва поставок, ущербами при выполнении логистических операций для каждого звена цепи поставок [110] |
| J. L. Cavinato | Логистические риски – взаимодействия между подразделениями компании, компанией и ее поставщиками, потребителями и другими контрагентами с целью обеспечения производства и доведения продукта до конечного потребителя по цепи поставок с максимальной выгодой для всех участников [111] |
| Н. Fuchs, J. W. Wohinz | Логистический риск – непредвиденное, нежелательное событие, приведшее к отсутствию необходимого материала в нужное время, соответствующего качеству в правильном месте по запланированной цене [112] |
| Н. А. Смольникова, Н. Е. Гильц | Логистические риски – это риски выполнения отдельных логистических элементов, а также риски логистического менеджмента [113] |
| И. В. Яхнеева | Группа случайных ситуаций, возникновение которых связано с движением материальных и иных потоков и оказывающих влияние на характер потоковых процессов [114] |

Источник: разработка автора на основе [105–114].

Так, например, определения В. И. Маргуновой и К. Стерлингова показывают взаимосвязь логистического риска с потоками, которые в свою очередь оказывают влияние на функциональные области логистики (закупка, транспортировка, складирование и другие). Но несмотря на множество определений понятия «логистический риск», нет единого

мнения в выделении его основных свойств, поэтому будем основываться на том, что *логистические риски* – это риски выполнения логистических операций при транспортировке, производстве, складировании, грузопереработке, управлении запасами и риски логистического менеджмента, возникающие на разных уровнях логистической системы и связанные с возможностью возникновения сбоев в движении материальных, финансовых и информационных потоков.

Существуют различные подходы к классификации рисков, которые используют при исследовании логистических рисков. Некоторые подходы к классификации рисков в логистической системе представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Различные подходы к классификации логистических рисков

| Автор | Классификация |
|---------------|---|
| 1 | 2 |
| Т. В. Левина | <ul style="list-style-type: none"> – Риски координации (взаимодействие между подразделениями компании, компанией и ее поставщиками, потребителями и другими контрагентами); – инновационные риски (риски выбора рынка) [115, с. 16–17] |
| О. Б. Маликов | <ul style="list-style-type: none"> – Риски, касающиеся самих товаров (некачественное или несвоевременное изготовление, повышение стоимости материалов и себестоимости товаров); – риски, связанные с транспортировкой, перегрузками, складированием товаров; – риски, связанные с работой и организацией логистической системы (банкротство какого-нибудь партнера), конфликты с государственными органами надзора. <p>По характеру и физической сущности разделяет на риски на технические, технологические, экономические, финансовые, юридические, социальные и политические [116, с. 72]</p> |
| Чопра, Содхи | <ul style="list-style-type: none"> – Сбой; – задержка; – риски, связанные со сбоями в информационной системе; – риски, связанные с неопределенностью спроса; – нарушение прав интеллектуальной собственности – риски снабжения; – риск увеличения дебиторской задолженности; – риски, связанные с запасами; – риски, связанные с производительностью и мощностью объектов инфраструктуры [117] |

| 1 | 2 |
|----------------------|---|
| М. Кристофер | <ul style="list-style-type: none"> – Внешние (неуправляемые): риски спроса, риски поставок, риски внешней среды (природные катаклизмы, социально-политические события); – внутренние (управляемые): риски процессов (надежность операций грузопереработки), риски контроля (ошибки бухгалтерского учета, нарушение юридических норм и законодательства) [118] |
| С. М. Вагнер, С. Бод | <ul style="list-style-type: none"> – Риски со стороны спроса; – риски со стороны предложения; – катастрофические риски; – нормативные, правовые и бюрократические риски; – риски инфраструктуры [119] |

Источник: разработка автора на основе [115–119].

Рассмотренные подходы к классификации логистических рисков позволяют проследить риски в функциональных областях логистики, но не отражают их влияние на материальные, финансовые и информационные потоки. Поэтому возникает целесообразность оценки логистических рисков одновременно и с точки зрения места его образования (функциональная область логистики) и его влияния на соответствующий логистический поток.

Таким образом, исследование экономической сущности показателей оценки систем, позволяет их использовать в разработанной методике оценки микрологистических систем предприятий промышленности строительных материалов и представленной далее.

1.3. Технология логистического аудита предприятия

Для проведения комплексного исследования микрологистических систем необходимо проводить логистический аудит предприятия промышленности строительных материалов, который включает следующие этапы:

1) анализ и оценку существующих логистических процессов и операций во всех элементах микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов внешними или внутренними аудиторами;

2) выявление наиболее «узких мест» микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов согласно теории ограничений Э.Голдратта (theory of constraints; ТОС);

3) разработку рекомендаций по повышению эффективности функционирования отдельных элементов микрологистической системы для устранения «узких мест» системы и наращивания взаимосвязи между системы;

4) определение необходимости проведения дополнительного логистического аудита отдельных элементов микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов, в которых выявлено наибольшее количество «узких мест»;

5) создание рабочей группы по внедрению разработанных рекомендаций по устранению «узких мест» системы и наращиванию взаимосвязи между элементами микрологистической системы предприятия [120].

Рассмотрим более подробно каждый из этапов предлагаемой системы логистического аудита предприятия.

1. Анализ и оценка существующих логистических процессов и операций во всех элементах микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов внешними или внутренними аудиторами.

Для анализа и оценки элементов микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов можно использовать методику, представленную в п. 3.2 монографии.

2. Выявление наиболее «узких мест» микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов согласно теории ограничений Э. Голдратта (theory of constraints; ТОС).

Препятствия, которые ограничивают развитие исследуемого объекта, в нашем случае микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов, в теории ограничений Элияху Голдратта называются «узкими местами» [121, с. 41]. Соответственно основная задача – найти «узкие места» и улучшить их работу.

Согласно данной теории, все ограничения можно разделить на две группы:

1) физические – «узкие места», которые не дают возможность повысить эффективность звеньев микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов;

2) управленческие – устоявшиеся правила и убеждения, которых все придерживаются на предприятии.

В отличие от концепции «бережливого производства» теория ограничений не настроена на полное устранение потерь во всех звеньях логистической системы, поэтому больше уделяется внимания повышению пропускной способности «узкого места» и производительности системы. При этом предела количественных и качественных изменений в звеньях системы в данном случае нет. Оптимизировав работу одного «узкого места», можно переходить к другому. Последовательность выявления «узкого места» в звеньях микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов представлена на рисунке 1.3.

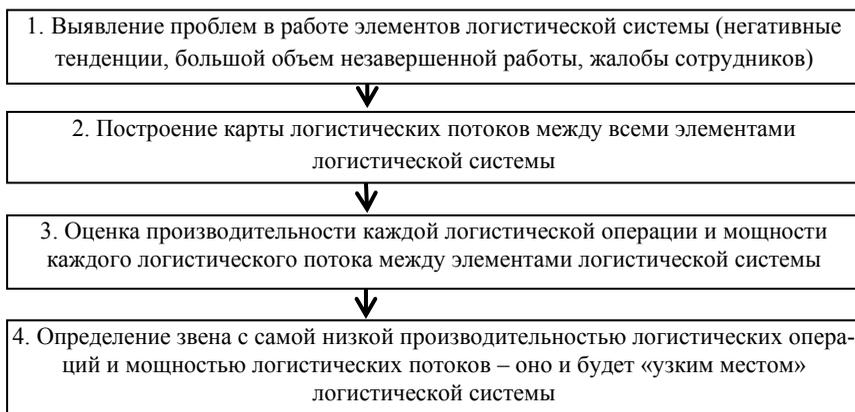


Рисунок 1.3 – Последовательность выявления «узкого места» в логистической системе

Важнейшее правило теории ограничений состоит в том, что система не должна быть загружена на 100 %. Поэтому в процессе разработки рекомендаций по совершенствованию «узких мест» предприятия будут только два направления дальнейшего развития:

1) наращивание пропускной способности «узкого места»;
 2) синхронизация работы всех звеньев микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов, ритм которой будет задавать «узкое место».

3. *Разработка рекомендаций по улучшению функционирования отдельных элементов микрологистической системы для устранения «узких мест» системы и наращивания взаимосвязи между элементами.*

В таблице 1.7 представлены направления улучшения работы элементов микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов в зависимости от места образования «узкого места».

Таблица 1.7 – Направления улучшения работы элементов логистической системы предприятия в рамках логистического аудита

| № | «Узкое место» | Наращивание пропускной способности «узкого места» | Синхронизация работы со смежными элементами |
|---|-------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | В закупках | 1. Решение проблемы «сделать» или «купить» для закупаемого сырья и материалов. 2. Обновление и развитие базы поставщиков | 1. Создание резервов закупаемого сырья и материалов. 2. Совершенствование договорных отношений с поставщиками. 3. Разработка графиков запуска сырья в производство с опережением |
| 2 | В транспортировке | 1. Обновление подвижного состава транспортного цеха. 2. Обновление подъемно-транспортных машин и механизмов | 1. Оптимизация маршрутов на внутренние перевозки. 2. Определение оптимального состава и количества транспортных средств и подъемно-транспортных машин и механизмов |
| 3 | В производстве | 1. Установка дополнительного оборудования. 2. Модернизация оборудования. 3. Совершенствование технологии производства | 1. Обновление технологических карт. 2. Внедрение информационной системы, связывающей подсистемы «транспорт», «производство» и «склад» |

Окончание табл. 1.7

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-----------------|--|---|
| 4 | В складировании | 1. Изучение возможностей аутсорсинга складских операций с целью оптимизации собственных складских мощностей. 2. Обновление складского хозяйства | 1. Определение оптимального количества сырья, материалов и готовой продукции на складах. 2. Определение более оптимальной системы управления запасами на складах |
| 5 | В распределении | 1. Совершенствование рекламной деятельности. 2. Повышение качества маркетинговых исследований | 1. Внедрение единой информационной системы в складском хозяйстве и отделе продаж. 2. Совершенствование ценовой политики |

Источник: [120].

4. *Определение необходимости проведения дополнительного логистического аудита отдельных элементов микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов, в которых выявлено наибольшее количество «узких мест».*

В зависимости от серьезности выявленных проблем в работе микрологистической системы и количества обнаруженных «узких мест» для некоторых элементов может понадобиться проведение повторного и более тщательного аудита с большим количеством участников и, возможно, с привлечением сторонних специалистов.

5. *Создание рабочей группы по внедрению разработанных рекомендаций.*

После разработки рекомендаций по повышению эффективности функционирования элементов микрологистической системы предприятия необходимо приступить к созданию рабочей группы, которая будет заниматься внедрением выбранных к реализации рекомендаций. В рабочую группу необходимо включить начальников и сотрудников отделов, напрямую связанных со звеньями логистической системы, которые требуют совершенствования. Общее руководство созданной рабочей группой специалистов по внедрению рекомендаций целесообразно закрепить за директором предприятия или его заместителями (в зависимости от элемента системы, которое требует совершенствования).

Общая продолжительность логистического аудита по предлагаемой схеме будет составлять 30–40 дней. В таблице 1.8 представле-

ны временные и другие характеристики этапов разработанной системы логистического аудита.

Таблица 1.8 – Характеристика этапов логистического аудита предприятия промышленности строительных материалов

| № | Этап | Продолжительность | Исполнители | Результат |
|---|--|-------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Анализ и оценка существующих логистических процессов и операций во всех звеньях микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов внешними или внутренними аудиторам | 10–12 дней | Начальники и сотрудники отдела закупок, транспортного цеха, производственных цехов, складского хозяйства, отдела продаж, отдела логистики; внешние аудиторы | Собраны и проанализированы данные по развитию звеньев системы |
| 2 | Выявление наиболее «узких мест» микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов согласно теории ограничений | 7–10 дней | Начальники отдела закупок, транспортного цеха, производственных цехов, складского хозяйства, отдела продаж; отдел логистики | Составлен перечень «узких мест» в системе предприятия по всем ее звеньям |
| 3 | Разработка рекомендаций по повышению эффективности функционирования отдельных звеньев логистической системы и наращивания взаимосвязи между ними | 7–10 дней | Начальники отдела закупок, транспортного цеха, производственных цехов, складского хозяйства, отдела продаж; отдел логистики | Разработана система рекомендаций |
| 4 | Определение необходимости проведения дополнительного и более глубокого логистического аудита отдельных звеньев системы | 3–4 дня | Главный инженер, коммерческий директор, отдел логистики | Выделены звенья системы для дополнительного логистического аудита |

Окончание табл. 1.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------------|--------------------------|--|
| 5 | Создание рабочей группы по внедрению разработанных рекомендаций | 3–4 дня | Руководитель предприятия | Сформирована рабочая группа из начальников и сотрудников подразделений, общее руководство группой – директор предприятия |
| | ИТОГО: | 30–40 дней | – | – |

Источник: [121].

Разработанная последовательность проведения логистического аудита предприятий промышленности строительных материалов позволяет:

- своевременно выявлять зарождающиеся проблемы в функционировании элементов логистических систем;
- предотвращать распространение негативных тенденций в одних звеньях системы на другие звенья за счет лучшей прослеживаемости и взаимосвязи логистических процессов на предприятии;
- сплотить коллектив вокруг появляющихся проблем и «узких мест» с помощью совместного их решения и улучшения в рабочих группах;
- оперативно реагировать на возникающие «узкие места» за счет высокого уровня общего руководства системой логистического аудита.

Для достижения значимых результатов в улучшении работы элементов логистической системы предприятия промышленности строительных материалов логистический аудит по разработанной схеме целесообразно проводить не реже одного раза в год.

ГЛАВА 2. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

2.1. Состояние и перспективы развития промышленности строительных материалов в Республике Беларусь

Строительный комплекс является важной составляющей экономической системы Республики Беларусь, которая имеет сложную многопрофильную и многофункциональную структуру. Он обладает существенным экономическим потенциалом, развитыми связями внутри отрасли и со смежными отраслями. Повышение экономической эффективности функционирования и конкурентоспособности строительного комплекса значительно влияет на рост экономики в стране в целом, позволяет реализовывать важнейшие государственные и социальные программы, способствует развитию производственного и научно-технического потенциала Беларуси. В строительный комплекс включаются строительные и специализированные организации, предприятия промышленности строительных материалов и другие предприятия стройиндустрии. Вопросами формирования Концепции развития строительного комплекса в республике занимаются подведомственные организации Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь. Согласно Концепции развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011–2020 гг. главной целью развития является «создание современных энергоэффективных и ресурсоэкономичных, экологически безопасных зданий и сооружений, новых конкурентоспособных на внутреннем и внешних рынках строительных материалов, не уступающих по своему качеству европейским» [122].

Ключевыми отраслями строительного комплекса Республики Беларусь являются строительство и промышленность строительных материалов. В таблице 2.1 представлен их удельный вес в структуре ВВП. Из таблицы 2.1 видно, что в последние годы наблюдается тенденция снижения удельного веса строительства и промышленности строительных материалов в структуре ВВП. Так, если в 2010 г. удельный вес строительства в структуре ВВП составлял 9,4 %, то в 2015 г. всего 7,8 %, а по итогам 2016 г. он достиг 5,7 %. В 2015 г. удельный вес промышленности строительных материалов

в структуре ВВП достиг 3,5 %, что на 1,6 п.п. меньше, чем в 2010 г., а по итогам 2016 г. он составил 3,9 %.

Таблица 2.1 – Удельный вес строительства и промышленности строительных материалов и в структуре ВВП Республики Беларусь, %

| Отрасль | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г.* | 2017 г.* |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Строительство | 9,4 | 6,5 | 7,3 | 10,0 | 10,4 | 7,8 | 5,7 | 5,3 |
| Промышленность строительных материалов | 5,1 | 4,8 | 5,1 | 5,0 | 4,6 | 3,5 | 6,4 | 7,3 |
| ВВП РБ | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: разработка автора на основе [123–126].

Промышленность строительных материалов – важнейший составной элемент строительного комплекса Республики Беларусь. Предприятия промышленности строительных материалов являются поставщиком сырья, материалов, изделий и конструкций для реализации строительной деятельности и создают экспортный потенциал страны. Промышленность строительных материалов Беларуси объединяет 16 подотраслей и специализируется на выпуске цемента, извести, стеновых, облицовочных и отделочных материалов, сборных железобетонных и бетонных конструкций, кровельных материалов. Всего производится более 130 видов строительных материалов и изделий.

Согласно Общегосударственному классификатору Республики Беларусь ОКРБ 005–2011 «Виды экономической деятельности», деятельность предприятий промышленности строительных материалов относится к экономическому виду деятельности «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов». Основные виды продукции по экономическому виду деятельности «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов» и объемы их производства представлены в приложении 2 (таблица 2.1). В целом объем производства строительных материалов существенно снизился за последние 4–5 лет в связи с пересмотром государственной политики поддержки строительного сектора (снижение эмиссионного

кредитования государственных программ). Исключением является только производство шпал железобетонных.

Основные экономические показатели деятельности организаций по экономическому виду деятельности «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов» представлены в приложении 2 (таблицы 2.2). Так, объем промышленного производства в 2015 г. по отношению к 2014 г. снизился на 15,6 % и составил 3159 млн руб. Но начиная с 2016 г., можно проследить тенденцию к увеличению темпов роста объемов промышленного производства строительных материалов. Удельный вес убыточных предприятий в общем числе предприятий данной отрасли в 2017 г. составил 23,7 % (2016 г. – 28,1 %). Рентабельность продаж предприятий промышленности строительных материалов в 2015 г. по отношению к 2014 г. снизилась и составила всего 2,6 % против 4,4 %, но с 2016 г. начинается рост данного показателя. При этом в целом в промышленности также наблюдается увеличение рентабельности продаж, которая в 2017 г. составила 9,4 %. Распределение предприятий по уровням рентабельности продаж представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Рентабельные организации промышленности строительных материалов по уровню рентабельности продаж (в процентах)

| Год | Из рентабельных организаций с уровнем рентабельности | | | | | |
|-------|--|------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | от 0 до 5 | от 5 до 10 | от 10 до 20 | от 20 до 30 | от 30 до 50 | свыше 50 |
| 2012 | 39,6 | 22,9 | 21,1 | 7,3 | 7,3 | 1,8 |
| 2013 | 44,0 | 21,8 | 20,0 | 7,6 | 5,4 | 1,1 |
| 2014 | 46,4 | 23,9 | 15,8 | 9,5 | 3,8 | 0,7 |
| 2015 | 48,5 | 17,3 | 18,3 | 10,3 | 3,9 | 1,8 |
| 2016* | 41,3 | 19,8 | 21,4 | 8,6 | 6,9 | 2,0 |
| 2017* | 38,7 | 23,1 | 21,9 | 10,1 | 4,6 | 1,6 |
| 2018* | 42,0 | 22,2 | 21,7 | 9,3 | 4,2 | 0,6 |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: разработка на основе [123–127].

Можно отметить, что доля предприятий промышленности строительных материалов с рентабельностью продаж до 5 %, увеличива-

ется ежегодно в среднем на 2 п.п., в то время как предприятий с более высокой рентабельностью продаж становится все меньше.

Из приложения 2 (таблица 2.3) видно, что отношение среднемесячной заработной платы работников промышленности строительных материалов к среднемесячной заработной плате работников промышленности в целом в 2016 г. составило 91,2 % и имеет тенденцию к снижению. Темп роста производительности труда в 2015 г. по отношению к 2014 г. составил 91,7 %, что на 3,2 п.п. меньше, чем в 2014 г., то есть можно говорить, о постепенном уменьшении производительности труда в промышленности строительных материалов. На рисунке 2.1 представлены графики роста производительности труда и заработной платы в промышленности строительных материалов.

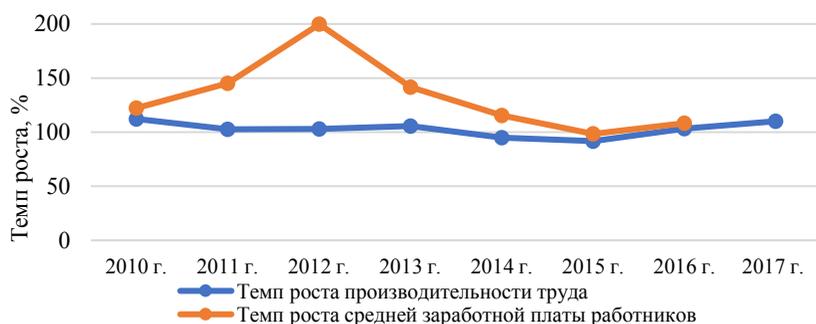


Рисунок 2.1 – Темпы роста производительности труда и заработной платы в промышленности строительных материалов

Источник: разработка на основе [123–126]

На графиках наглядно видно, что на протяжении всего исследуемого периода темп роста заработной платы превышал темп роста производительности труда в промышленности строительных материалов, что обусловлено рядом факторов. Определяющим фактором в Республике Беларусь является обновление производства на предприятиях промышленности строительных материалов для повышения уровня производительности труда. Сближение параметров с европейскими значениями признается одним из критериев эффек-

тивности реализации инновационных и инвестиционных проектов и дает право на получение господдержки, а при соблюдении ряда дополнительных условий – право на финансирование инвестиционных проектов из инновационных фондов [127, с. 274]. При этом критерием получения поддержки будет уровень добавленной стоимости или выручки на одного среднесписочного работника.

В настоящее время в Республике Беларусь около 900 предприятий различной формы собственности представляют промышленность строительных материалов. Переход к рынку способствовал изменению формы собственности предприятий промышленности строительных материалов посредством разгосударствления и приватизации. Анализ предприятий по формам собственности представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Анализ предприятий промышленности строительных материалов по формам собственности

| Показатель | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г.* |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| <i>Объем промышленного производства по формам собственности, в % к итогу:</i> | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| государственная: | 20,2 | 9,2 | 9,4 | 8,3 | 8,3 | 4,4 |
| республиканская | 11,1 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,0 |
| коммунальная | 9,1 | 7,7 | 8,1 | 6,8 | 6,6 | 3,4 |
| частная: | 78,1 | 87,9 | 86,4 | 88,9 | 88,8 | 87,1 |
| с долей государственной | 58,5 | 69,9 | 67,9 | 62,2 | 68,5 | 50,7 |
| иностранная | 1,7 | 2,8 | 4,3 | 2,8 | 2,9 | 8,5 |
| <i>Число организаций по формам собственности, в процентах к итогу:</i> | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| государственная: | 3,7 | 2,8 | 2,1 | 1,7 | 1,6 | 0,9 |
| республиканская | 1,1 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| коммунальная | 2,7 | 2,1 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 0,6 |
| частная: | 93,5 | 94,3 | 95,3 | 95,7 | 95,9 | 95,7 |
| с долей государственной | 9,0 | 9,6 | 9,0 | 9,0 | 8,7 | 4,7 |
| иностранная | 2,8 | 2,9 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 3,4 |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: разработка на основе [123–126].

Как видно из таблицы, доминирующей формой собственности в 2015 г. в данной отрасли являлась частная, на ее долю приходилось 95,9 % общего числа субъектов хозяйствования и 88,8 % производимой продукции отрасли. При этом существенную долю в объеме промышленного производства данного вида деятельности (в 2015 г. 68,5 %) среди предприятий с частной формой собственности занимают организации, которые имеют долю государства. Но уже в 2016 г. наблюдается тенденция к уменьшению доли государства до 50,7 % в общем объеме производства продукции и увеличению доли иностранных организаций с 2,9 % до 8,5 % в объеме производимой продукции данной отрасли.

Отметим, что продукция предприятий промышленности строительных материалов имеет высокий уровень материалоемкости. Структура затрат на производство продукции в промышленности строительных материалов представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Структура затрат на производство продукции в организациях промышленности строительных материалов

| Год | Затраты на производство продукции | | | | |
|-------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| | Материальные затраты | Затраты на оплату труда | Отчисления на социальные нужды | Амортизация основных средств и нематериальных активов | Прочие затраты |
| 2013 | 72,0 | 12,9 | 4,4 | 6,5 | 4,2 |
| 2014 | 68,8 | 15,6 | 5,3 | 6,7 | 3,6 |
| 2015 | 66,0 | 16,7 | 5,7 | 7,6 | 4,0 |
| 2016* | 70,9 | 15,7 | 5,4 | 3,2 | 4,8 |
| 2017* | 72,4 | 13,8 | 4,7 | 4,4 | 4,7 |
| 2018* | 73,2 | 13,6 | 4,7 | 4,2 | 4,3 |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: разработка на основе [123–127].

Наглядно динамика структуры затрат на производство продукции представлена на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Динамика структуры затрат в промышленности строительных материалов

Данные гистограммы показывают, что наибольший удельный вес в себестоимости продукции занимают материальные затраты, при этом наблюдается тенденция к их увеличению.

Одной из проблем развития промышленности строительных материалов является рост цен на топливно-энергетические ресурсы, провоцирующий повышение цен на сырье и выпускаемую продукцию. Индексы цен белорусских производителей строительных материалов представлены в приложении 2 (таблица 2.4).

Кроме этого, ужесточение нормативно-технических стандартов требует совершенствования производства, а изменения в политике конкурентов могут обострить существующую на этом рынке и так жесткую конкуренцию. При этом остается проблема технического и технологического перевооружения предприятий промышленности

строительных материалов. Состояние основных средств и инвестиций в основной капитал по виду экономической деятельности «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов» отражено в приложении 2 (таблица 2.5).

Как видно, высокий износ основных средств этих предприятий затрудняет их нормальное функционирование, ведет к повышению расходов сырья, энергетических и трудовых ресурсов, и как следствие – предприятия имеют высокий уровень себестоимости единицы продукции и недостаточную ее конкурентоспособность на внешних рынках, что очень важно, так как внутренний рынок Беларуси не в состоянии поглотить весь объем продукции, который производит промышленность строительных материалов в настоящее время.

Напрямую с проблемой высокой материалоемкости связана проблема высокой энергоемкости данной отрасли. Промышленность строительных материалов является одним из крупнейших потребителей энергетических ресурсов с достаточно энергоемкими технологиями производства. Поэтому в 2012–2013 гг. в Беларуси были реализованы широкомасштабные инвестиционные проекты по реконструкции двух цементных заводов, второй технологической линии ОАО «Гомельстекло», по строительству пятой технологической линии на РУПП «Гранит». В 2013 г. завершено строительство новой цементной линии и предприятия по производству цементно-стружечных плит в Кричеве, а также линии по производству строительных материалов на основе отходов Гомельского химзавода.

Предприятия промышленности строительных материалов территориально расположены достаточно равномерно по регионам республики, что дает возможность оптимизировать транспортные расходы в цене готовой продукции для потребителя. Единственное исключение составляют предприятия по выпуску цемента и щебня, которые находятся непосредственно в районах месторождений основного для их производства сырья [128, с. 40]. Однако сама местная сырьевая база размещена по территории Беларуси довольно неравномерно: 75 % крупных месторождений легкоплавкой глины и 100 % доломитов находятся в Витебской области, 94 % ресурсов строительного камня, около 53 % тугоплавкой глины – в Брестской, 76 % цементного сырья – в Могилевской области [129, с. 303]. При

этом в качестве основного сырья в промышленности строительных материалов используются чаще всего нерудные полезные ископаемые.

Возможным источником роста промышленности строительных материалов может быть экспорт, однако в силу невысокого транспортно-рычага экспорт строительных материалов по своей природе ограничен. Кроме того, на предприятиях промышленности строительных материалов сохраняются неэффективные методы продвижения строительной продукции, что тормозит экспорт в условиях растущей конкуренции на внешних рынках. В страны ближнего и дальнего зарубежья экспортируется цемент, стеновые, облицовочные, кровельные, нерудные строительные материалы. Из всей экспортной продукции пятая ее часть реализуется в государствах дальнего зарубежья. Показатели внешнеэкономической деятельности предприятий промышленности строительных материалов представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Внешнеэкономическая деятельность организаций промышленности строительных материалов

| Показатель | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г.* | 2017 г.* |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Экспорт, млн дол. | 368,6 | 451,3 | 582,3 | 642,7 | 619,5 | 337,5 | 1118,5 | 1374,2 |
| Темп роста экспорта, % | 124,5 | 122,4 | 129 | 110,4 | 96,4 | 54,5 | – | 122,9 |
| Импорт, млн дол. | 374,1 | 619,0 | 443,0 | 373,1 | 307,8 | 185,8 | 819,3 | 909,1 |
| Темп роста импорта, % | 114,3 | 165,5 | 71,6 | 84,2 | 82,5 | 60,4 | – | 111,0 |
| Сальдо, млн дол. | -5,5 | -167,7 | 139,3 | 269,6 | 311,7 | 151,7 | 299,2 | 465,1 |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: собственная разработка на основе [123–126].

Из таблицы видно, что внешняя торговля строительными материалами отличается положительным сальдо на протяжении последних лет. Предприятиями промышленности строительных материалов экспортируется более 40 видов материалов в более чем 35 стран ближнего и дальнего зарубежья. Поэтому предприятиям приходится учитывать

изменения в законодательстве и экономической ситуации стран-партнеров, в которые экспортируются строительные материалы.

Существует ряд внутренних и внешних факторов, значительно ограничивающих возможности наращивания экспортных поставок. Так, специфические физические и стоимостные особенности строительных изделий и конструкций – большой вес и габариты при сравнительно небольшой стоимости – создают ряд ограничений для расширения объемов и географии экспортных поставок, и прежде всего в силу определенного «плеча доставки», превышение которого при действующих железнодорожных тарифах на перевозки делает экспорт экономически нецелесообразным. К внутренним сдерживающим факторам также можно отнести следующие:

- стоимость цемента белорусских производителей существенно превышает стоимость в ближнем зарубежье;
- в республике сохраняется дефицит гранитного щебня фракции 5–20; 10–20 мм, мотивированный необходимостью его экспорта;
- наблюдается постоянный рост железнодорожных тарифов;
- ОАО «БМЗ» не обеспечивает всю потребность в арматурной стали, около 20 % приходится импортировать;
- остается острой проблема обеспеченности отрасли высокопрофессиональными управленческими и рабочими кадрами [130, с. 32].

Экспорт для предприятий остается источником поступления валюты, которая расходуется на приобретение импортного сырья, комплектующих изделий и современного оборудования. Невыполнение показателя по экспорту в современных условиях снижения внутреннего спроса негативно влияет на всю экономику, и восполнить пробел за счет других направлений невозможно [131, с. 294]. Для того чтобы наращивать экспорт строительных материалов и строительных услуг целесообразно осуществлять «экспорт сопутствующих услуг по страхованию, транспортировке грузов; дополнительных поставок товаров и услуг, необходимых для последующего функционирования и ремонта построенных объектов и др.» [132, с. 178]. Кроме этого, предприятиям промышленности строительных материалов для удержания позиций «необходимо в части производственной логистики регулярно обновлять ассортиментную линейку строительных материалов» [133, с. 253].

Показатели, характеризующие финансовое состояние предприятий промышленности строительных материалов представлены в таблице 2.6. Таким образом, по результатам анализа показателей финансового состояния предприятий промышленности строительных материалов в таблице 2.6, можно сделать вывод, что, несмотря на отдельные положительные изменения в данной отрасли, деятельность субъектов хозяйствования является все еще нестабильной и их экономическое положение имеет риски финансовой несостоятельности и банкротства.

Таблица 2.6 – Отдельные показатели платежеспособности и финансовой устойчивости организаций (на конец года; в процентах)

| Показатель | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016* | 2017* | 2018* |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|--------|
| Коэффициент текущей ликвидности | 169,6 | 101,4 | 86,3 | 72,0 | 54,5 | 79,4 | 61,8 | 47,8 |
| Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами | -142,0 | 1,3 | -15,8 | -38,9 | -83,6 | -26 | -61,8 | -109,0 |
| Коэффициент автономии на конец года | 45,7 | 46,6 | 46,5 | 41,5 | 42,1 | – | – | – |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: собственная разработка на основе [123–127].

Поэтому со стороны государства предпринимаются меры по поддержке предприятий промышленности строительных материалов для обеспечения стабильной их работы, повышения эффективности использования производственных мощностей предприятий. Государство оказывает поддержку предприятиям промышленности строительных материалов в рамках следующих программ:

- 1) Концепции развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011–2020 гг. [122];
- 2) Программы развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 гг. [135];
- 3) Государственной программы «Строительство жилья» на 2016–2020 гг. [136];

4) Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на 2016–2020 гг. [137];

5) Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016–2020 гг. [138].

Государственная поддержка отрасли и увеличение объемов жилищного строительства способствовали до 2008 г. увеличению объемов промышленного производства предприятий промышленности строительных материалов. Но после 2008 г. промышленность строительных материалов, как и другие отрасли промышленности страны, подверглась влиянию экономического кризиса, последствия которого ощущаются и по настоящее время. Причинами для снижения объемов производства строительных материалов послужили проблемы с реализацией и их востребованностью на внешнем рынке, а также нестабильность в национальной экономике соседних стран. Это в очередной раз доказывает взаимосвязанность экономических процессов в разных государствах и необходимость сотрудничества.

Проведенный анализ отрасли позволяет отметить, что возможности развития промышленности строительных материалов неразрывно связаны с изменением структуры и ростом объемов строительства жилья в республике, повышением его комфортности и доступности для широких слоев населения. При этом ключевым драйвером роста промышленности строительных материалов в Беларуси является жилищное строительство, которое до недавнего времени активно стимулировалось государством. Однако после кризиса 2011 г. ставки по кредитам резко возросли, а объемы льготного жилищного кредитования населения резко снизились. Динамика объемов строительства жилья в Республике Беларусь представлена на рисунке 2.3.

Как видно из рисунка, в 2011 и 2012 гг. объем строительства жилья в Беларуси снижался и только в 2013 г. удалось преодолеть эту тенденцию. Объем ввода жилья вырос на 17,6 %. В 2014 г. было построено жилья на 5523 тыс. кв. м, что составляет 105,8 % от уровня 2013 г. В 2015 г. объем строительства жилья вновь снизился и составил 5055,3 тыс. кв. м, что на 3,5 % ниже уровня 2014 г. В 2016–2018 гг. ввод в эксплуатацию жилых домов продолжил тенденцию к снижению.



Рисунок 2.3 – Ввод в эксплуатацию жилых домов в Республике Беларусь
 Источник: [139]

Объективными причинами уменьшения объемов строительства являются недостаточность и неритмичность финансирования, резкий рост цен на материалы и топливо, что при действующем законодательстве в области ценообразования в строительстве приводит к низкорентабельной и даже убыточной работе, снижению производительности труда и оттоку рабочей силы. Уменьшение темпов строительства в свою очередь приводит к неполной загрузке производственных мощностей предприятий стройиндустрии.

Промышленность строительных материалов республики формировалась в течение десятилетий и была запрограммирована на поступательный рост крупномасштабного строительства. Ввиду этого промышленная база белорусского строительного комплекса имеет потенциал, превышающий внутренние потребности страны. Созданный ранее потенциал промышленности строительных материалов Республики Беларусь в настоящее время превышает в 2–3 раза реальные потребности и инвестиционные возможности страны, объективно не может быть востребован в полном объеме и в той номенклатуре, которая требовалась 20 лет назад (сборный железобетон, крупнопанельные изделия, металлоконструкции и другие виды материалов). В среднем мощности предприятий по выпуску сборного железобетона используются на 20–25 % и ниже.

Кроме этого, спрос на строительные материалы имеет сезонный характер: в осенне-зимний период он ниже, чем в остальные времена года. При этом спрос является неэластичным. Связь «между качеством и ценой на строительные материалы в сознании потребителей очень высокая» [140, с. 61]. Поэтому умение предприятий использовать технологические инновации для расширения ассортимента строительных материалов в соответствии с требованиями потребителей и современные информационно-коммуникационные технологии поможет достичь успеха в конкурентной борьбе.

Выявленные особенности состояния и развития внутренней и внешней среды промышленности строительных материалов позволяют составить матрицу SWOT, представленную в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Результаты SWOT-анализа промышленности строительных материалов Республики Беларусь

| Внутренняя среда отрасли | | Внешняя среда отрасли | |
|--------------------------|---|-----------------------|---|
| Сильные стороны | <ul style="list-style-type: none"> – Достаточное количество источников природного сырья; – квалифицированные руководители и специалисты; – наличие складской и транспортной инфраструктуры на существующих предприятиях; – функционирование отраслевой информационной системы; – частичная модернизация основных средств предприятий; – внедрение в деятельность предприятий стандартов серии ISO 9001, ISO 14000 | Возможности | <ul style="list-style-type: none"> – Наличие государственных программ развития строительного комплекса; – планируемое увеличение объемов жилищного строительства; – возможное увеличение спроса на строительные материалы в связи с большим износом основных средств в других отраслях экономики страны; – сотрудничество в области инновационной и научно-технической деятельности с зарубежными странами; – выход на зарубежные рынки сбыта; – унификация законодательства в области строительства в странах ЕАЭС |

| | | |
|----------------|--|---|
| Слабые стороны | <ul style="list-style-type: none"> – Высокий уровень себестоимости продукции; – высокая материалоемкость и энергоемкость производства; – высокий физический и моральный износ основных средств; – рост заработной платы превышает рост производительности труда; – неустойчивое финансовое положение предприятий; – нехватка свободных оборотных средств; низкие объемы и темпы импортозамещения; – нехватка квалифицированных рабочих, специалистов по логистике и маркетингу; – неполная загрузка производственных мощностей предприятий промышленности строительных материалов; – сезонность спроса на строительные материалы; – негибкость участников строительного комплекса, их организационных структур управления; – необходимость выплачивать самостоятельно кредиты в иностранной валюте, взятые до кризиса | Угрозы <ul style="list-style-type: none"> – Постоянный рост цен на материалы и топливо; – высокие процентные ставки по кредитам; – недостаточность и неритмичность финансирования деятельности предприятий; – отсутствие постоянных заказов; – возрастающая конкуренция со стороны зарубежных производителей, особенно китайских строительных материалов; – ужесточение норм и нормативов в строительстве и промышленности; – изменения в тарифной политике стран-импортеров; – снижение объемов строительного-монтажных и ремонтно-строительных работ; – трудности с выходом на международный рынок в силу отсутствия единых стандартов; – низкая емкость внутреннего рынка; – изменение экономического положения и законодательства стран-импортеров белорусских строительных материалов |
|----------------|--|---|

Источник: разработка автора.

Условия хозяйствования организаций строительного комплекса, созданные в кризисный и посткризисный периоды, еще не удалось

преодолеть и кардинально поменять. Кроме этого, ситуацию усугубляет нарастающая дезинтеграция хозяйственных связей между всеми участниками строительного комплекса. В этих условиях повышается значимость логистической координации материальных, информационных и финансовых потоков, обеспечения согласованных процессов закупок строительного сырья и материалов, производства строительных материалов, подготовки строительного производства, транспортировки, поставок и производственно-технологической комплектации на строящиеся объекты.

Конкурентоспособность предприятий промышленности строительных материалов и строительного комплекса в целом на международном рынке в настоящее время определяется наличием и эффективностью функционирования системы логистического управления как на микроуровне внутри отдельных предприятий, так и на макроуровне от приобретения строительных сырья и материалов до продажи объекта потребителю, уровнем качества и эффективностью взаимодействия всех звеньев микро- и макрологистических систем строительного комплекса. В конкурентной борьбе сегодня побеждают те организации, которые умеют проектировать макро- и микрологистические системы, проводить анализ и оценку их развития. Далее проведем анализ развития макрологистической системы строительного комплекса Республики Беларусь и входящих в нее микрологистических систем предприятий промышленности строительных материалов.

2.2. Анализ макрологистической системы строительного комплекса

В Республике Беларусь, которая стала на путь постепенного преобразования народного хозяйства, в настоящее время имеет место одновременное функционирование элементов плановой экономики и рыночных механизмов в ее различных отраслях. Такая ситуация создает новые условия для деятельности предприятий, которые, с одной стороны, должны придерживаться установленных правил и порядков хозяйствования, но с другой стороны, активно заниматься поиском и анализом новых форм, методов и знаний осуществления деятельности и внедрения их в свою практику.

Очевидно, что аналогичные процессы происходят в экономике не только Республики Беларусь, но и других стран, которые выбрали подобную стратегию своего развития.

Сложившаяся ситуация усложняется тем, что связи, которые существовали между предприятиями ранее, в настоящее время ослаблены или же совсем потеряны, что лишает последних возможности выходить из кризисных ситуаций совместными усилиями. Как показал проведенный анализ промышленности строительных материалов в п. 2.1 монографии, предприятия данной отрасли имеют ряд проблем, решением которых при этом каждая организация занимается отдельно, учитывая собственные интересы и выгоды, что несущественно сказывается на общем состоянии развития отрасли.

В настоящее время предприятия промышленности строительных материалов имеют больше возможностей самостоятельно вести свою деятельность и формировать стратегию развития. При этом отдельное предприятие решает только свои текущие проблемы и индивидуально старается добиваться конкурентных преимуществ, зачастую в ущерб соседних участников строительного цикла. Например, предприятиям–поставщикам сырьевых ресурсов сегодня выгоднее поставлять продукцию на зарубежный рынок, лишая при этом отечественные заводы крупнопанельного домостроения необходимого сырья, что вынуждает их покупать более дорогие материалы, не всегда лучшего качества и часто за рубежом. В итоге строительный комплекс теряет возможности в создании конкурентоспособной продукции. Проблемы развития строительного комплекса страны можно свести к следующим:

- неполная загрузка производственных мощностей предприятий промышленности строительных материалов;
- недостаточность и неритмичность финансирования;
- постоянный рост цен на материалы и топливо;
- отсутствие постоянных заказов у производителей строительной продукции;
- необходимость выплачивать самостоятельно кредиты в иностранной валюте, взятые до кризиса;

–негибкость всех участников строительного цикла, их организационных структур управления и, как следствие, упущение возможностей;

–отсутствие возможности формирования страховых запасов строительных материалов [141].

Решать вышеуказанные проблемы целесообразнее совместными усилиями предприятий, полагаясь на общие ресурсы и результаты. Применение системного подхода приводит нас к созданию логистических систем в промышленности строительных материалов и строительном комплексе в целом. При этом в современный период «в условиях усиливающейся конкуренции на мировом строительном рынке на первое место выходит управление эффективностью функционирования строительных, монтажных, проектных, промышленных организаций, не как простой суммы отдельных организаций, а как единой, действующей в тесной взаимосвязи интегрированной системы» [142, с. 297].

Развитие логистических систем за рубежом доказывает, что они становятся одним из важнейших стратегических инструментов в конкурентной борьбе не только для отдельных организаций, но и страны в целом. В Республике Беларусь сформировались несколько другие условия. В силу объективных причин исторического, политического, экономического характера имеет место технологическое отставание в области логистики. Это происходит из-за характерности развития самих логистических систем, определенных целым рядом причин:

–необходимы достаточно крепкие связи между поставщиками, производителями и потребителями, которые должны быть объединены в единую систему;

–создание логистических систем требует капитальных вложений и зачастую достаточно существенных;

–темпы развития производственной, технической и технологической базы логистики в разных отраслях экономики в последние годы очень высоки и требуют практически постоянного внесения улучшений или внедрения новых продуктов, что влечет значительные единовременные затраты;

–постоянное совершенствование технологий предполагает интенсивную подготовку специалистов в области логистики, перепод-

готовку и повышение квалификации в этой области персонала среднего и высшего менеджмента [44].

Формирование логистических систем позволит решить ряд перечисленных проблем, объединяя усилия элементов как микрологистических систем, так и всех участников макрологистической системы. Основными участниками макрологистической системы в строительном комплексе являются поставщики ресурсов, производители строительных материалов, строительные организации, проектировщики, заказчик, инвестор, посредники, конечный потребитель и другие. На рисунке 2.4 представлена схема совокупности логистических потоков, существующих в строительном комплексе, а также элементы, формирующие его макрологистическую систему. Описывая представленную макрологистическую систему строительного комплекса и существующие в ней потоки, можно выявить их некоторые специфические особенности:

1. На схеме представлено множество участников макрологистической системы строительного комплекса, которые взаимосвязаны различными видами материальных, финансовых и информационных потоков. Так, материальный поток может существовать в форме природных ресурсов, строительных материалов, строительных объектов. Финансовый поток имеет формы доходов, расходов и инвестиционных ресурсов.

2. В представленной макрологистической системе розничным продавцом являются риэлторские агентства, при этом некоторые логистические системы могут и не иметь их. В этом случае конечные потребители связываются с заказчиками, в роли которых выступают государственные комитеты или государственные предприятия, осуществляющие заказ на строительство [143].

3. В макрологистической системе могут отсутствовать посредники, когда производители имеют возможность складировать и сохранять созданные строительные материалы на собственных площадях или где существует внедренная система «точно-вовремя» между производителями и подрядчиками.

4. Некоторые заказчики строительных объектов могут получать инвестиционные ресурсы напрямую от банков.

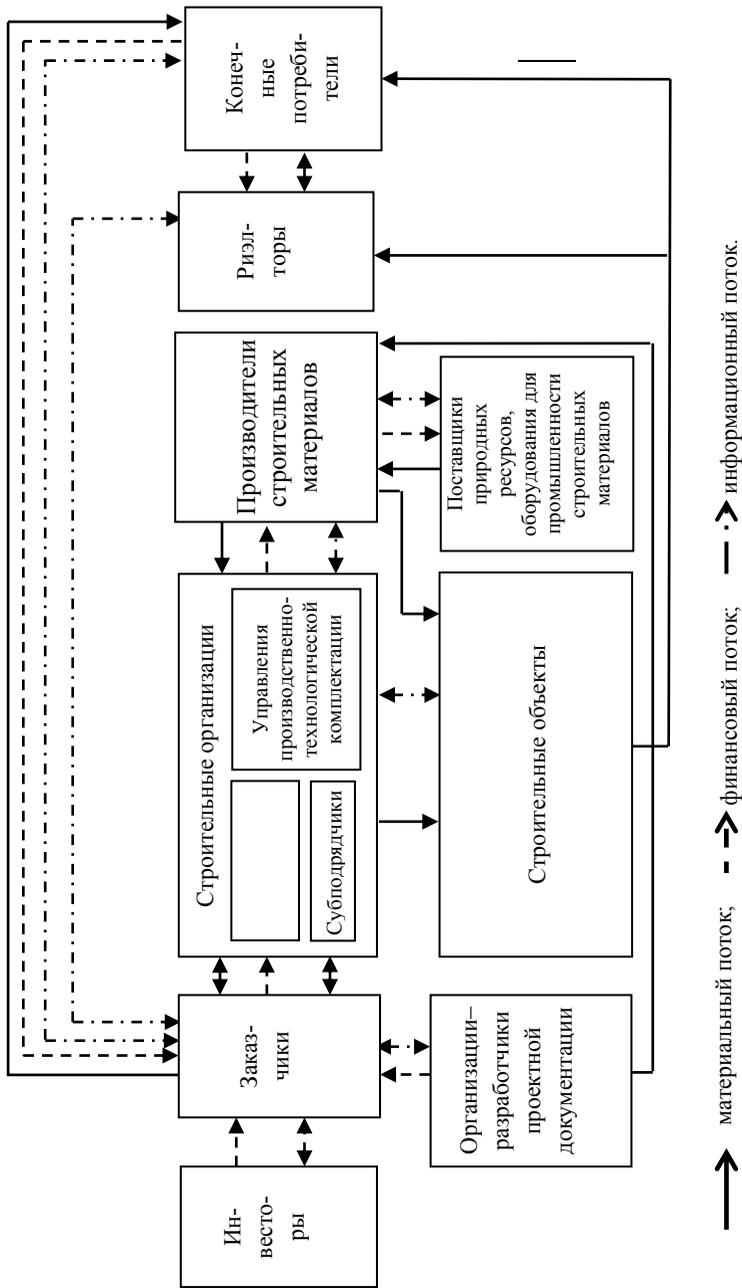


Рисунок 2.4 – Движение логистических потоков в макрологистической системе строительного комплекса

Представленная система логистических потоков строительного комплекса содержит полный состав всех участников макрологистической системы данного комплекса. Управление строительным комплексом путем формирования его макрологистической системы позволяет взаимоувязать участников системы через материальные, финансовые и информационные потоки, а также предусмотреть более эффективное выполнение функций координации всех логистических потоков.

Отметим, что конкурентоспособность строительного комплекса на международном рынке в настоящее время зачастую определяется результативностью функционирования системы логистического управления – от закупки строительного сырья, производства строительных материалов до продажи строительного объекта потребителю, уровнем качества взаимодействия всех элементов логистической системы строительного комплекса.

Для получения интеграционных эффектов в первую очередь необходимо добиться сопряжения интересов всех участников рассматриваемой макро-логистической системы (поставщиков сырья, предприятий промышленности строительных материалов, подрядчиков, инвесторов, потребителей и др.). Сопряжение интересов участников макрологистической системы достигается путем распределения функций между ними в процессе функционирования системы. Оптимальное распределение функций между участниками определяет эффективность работы макрологистической системы строительной отрасли в целом.

Для достижения экономической интеграции интересов участников необходимо определить основной результат, к которому должны стремиться все элементы макрологистической системы. В первую очередь для выявления основных целей развития макрологистической системы в целом требуется определить основные экономические показатели функционирования каждого участника системы в отдельности, то есть провести декомпозицию логистической системы, а затем определить интегральные экономические характеристики ее деятельности. В таблице 2.8 представлен анализ логистической системы строительного комплекса по экономическим показателям функционирования основных ее участников.

Таблица 2.8 – Анализ макрологистической системы строительного комплекса по основным экономическим показателям функционирования

| Показатель | Поставщик | Производитель | Строительная организация (подрядчик) | Заказчик | Розничный продавец | Конечный потребитель |
|-------------------|---|---|---|---|--|------------------------------------|
| Доход (R_i) | $R_s = W_1 \cdot Q_1$, W_1 – цена единицы реализованных природных ресурсов; Q_1 – объем реализованных природных ресурсов | $R_m = W_2 \cdot Q_2$, W_2 – цена единицы реализованных строительных материалов; Q_2 – объем реализованных строительных материалов | $R_b = W_3 \cdot Q_3$, W_3 – цена построенного 1 м ² ; Q_3 – объем построенных объектов | $R_c = W_4 \cdot Q_4$, W_4 – цена проданного 1 м ² ; Q_4 – объем проданных строительных объектов конечному потребителю | $R_r = W_4 \cdot Q_4 \times (1 + \delta)$, δ – процент дохода ризлтора в сумме проданных строительных объектов | – |
| Затраты (C_i) | $C_s = C_s' \cdot Q_0$, C_s' – затраты на единицу добытых природных ресурсов; Q_0 – объем добытых природных ресурсов | $C_m = W_1 \cdot Q_1 + \lambda_m$, $W_1 \cdot Q_1$ – материальные затраты (приобретенные природные ресурсы); λ_m – затраты на производство и реализацию строительных материалов, кроме материальных затрат | $C_b = W_2 \cdot Q_2 + \lambda_b$, $W_2 \cdot Q_2$ – материальные затраты (приобретенные строительные материалы); λ_b – затраты на возведение и реализацию объектов строительства, кроме материальных затрат | $C_c = W_3 \cdot Q_3 + \lambda_c$, $W_3 \cdot Q_3$ – материальные затраты (приобретенные строительные объекты); λ_c – затраты на обслуживание и реализацию строительных объектов конечному потребителю, кроме материальных затрат | $C_r = \lambda_r$, λ_r – затраты на реализацию строительных объектов | $C_{ec} = R_c \times (1 + \delta)$ |
| Прибыль (P_i) | $P_s = W_1 \cdot Q_1 - C_s' \cdot Q_0$ | $P_m = W_2 \cdot Q_2 - W_1 \cdot Q_1 - \lambda_m$ | $P_b = W_3 \cdot Q_3 - W_2 \cdot Q_2 - \lambda_b$ | $P_c = W_4 \cdot Q_4 - W_3 \cdot Q_3 - \lambda_c$ | $P_r = W_4 \times Q_4 \cdot (1 + \delta) - \lambda_r$ | – |

Источник: [144].

Взаимодействие между организациями, принадлежащими одной и той же макрологистической системе, в настоящее время рассмат-

ривается как источник конкурентного преимущества для самих организаций. Участникам системы целесообразнее объединяться для увеличения совокупных продаж и снижения совокупных затрат, а не соревноваться за большую долю прибыли.

В результате анализа макрологистической системы строительного комплекса по основным экономическим показателям функционирования совокупная прибыль макрологистической системы может быть рассчитана как сумма прибылей всех ее участников:

$$\sum_{i=s}^r P_i = W_1 \cdot Q_1 - C_s \cdot Q_0 + W_2 \cdot Q_2 - W_1 \cdot Q_1 - \lambda_m + W_3 \cdot Q_3 - W_2 \cdot Q_2 - \lambda_b + W_4 \cdot Q_4 - W_3 \cdot Q_3 - \lambda_c + W_4 \cdot Q_4 \cdot \delta - \lambda_r = W_4 \cdot Q_4 + W_4 \cdot Q_4 \cdot \delta - C_s \cdot Q_0 - \lambda_m - \lambda_b - \lambda_c - \lambda_r = \underbrace{W_4 \cdot Q_4 \cdot (1 + \delta)}_{1\text{-я часть}} - \underbrace{(C_s \cdot Q_0 + \lambda_m + \lambda_b + \lambda_c + \lambda_r)}_{2\text{-я часть}}$$

После преобразования полученного уравнения совокупной прибыли логистической системы строительного комплекса можно выделить две части, где одна часть – это совокупный доход, а вторая – совокупные издержки. Поэтому совокупный доход макрологистической системы равен $W_4 \cdot Q_4 \cdot (1 + \delta)$, то есть представляет собой доход от проданных строительных объектов плюс доход риэлтора, если он существует в данной системе.

Совокупность затрат строительной системы формируется всеми звеньями цепочки, т. е. «происходит добавление стоимости на каждой стадии, каждым участником строительной деятельности» [145, с. 76]. Совокупные затраты логистической системы в данном случае можно рассчитать как $C_s \cdot Q_0 + \lambda_m + \lambda_b + \lambda_c + \lambda_r = C_s \cdot Q_0 + \sum_{i=m}^r \lambda_i$, где λ_i – совокупность затрат на управление, перемещение, складирование, хранение и обслуживание потоков в системе, т.е. логистических затрат.

Последовательность экономического анализа материальных потоков макрологистической системы состоит из следующих этапов (рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 – Последовательность экономического анализа материальных потоков макрологистической системы строительного комплекса

Источник: [45]

Представленная последовательность экономического анализа материальных потоков макрологистической системы строительного комплекса приводит к следующим выводам:

1. Совокупным доходом макрологистической системы строительного комплекса является сумма доходов заказчика проекта и риэлтора)

2. Затраты логистической системы строительного комплекса включают затраты на добычу природных ресурсов и затраты звеньев системы на обслуживание материального потока.

3. Целью функционирования макрологистической системы может быть увеличение прибыли заказчика или снижение затрат конечного потребителя объектов строительства.

4. Состояние развития макрологистической системы строительного комплекса зависит напрямую не от объемов производства строительных материалов, а от объемов реализации продукции конечному потребителю и объемов добытых природных ресурсов.

5. Развитие макрологистической системы строительной отрасли не зависит от объемов (размеров) материальных потоков, *главное значение приобретает развитие микрологистической системы каждого участника.*

6. Для анализа наибольший интерес и значение приобретают затраты на добычу природных ресурсов и логистические затраты.

Данный алгоритм экономического анализа материальных потоков макрологистической системы:

– учитывает логистические затраты λ_i , формирующиеся в макрологистической системе между ее основными участниками;

– базируется на логистической оптимизации, т. е. интеграции эффектов, полученных каждым из элементов макрологистической системы.

Таким образом, рассмотренный алгоритм экономического анализа материальных потоков в макрологистической системе позволяет:

– анализировать эффективность функционирования строительной отрасли в целом и проводить сравнительный анализ со смежными отраслями;

– определять удельный вес и значение каждого звена логистической макросистемы строительного комплекса в формировании общей эффективности функционирования комплекса;

– выявлять рациональность использования природных ресурсов путем определения количества реализованных объектов строительства конечному потребителю на единицу добытых природных ресурсов (с учетом всех строительных норм и нормативов) (совокупная прибыль макрологистической системы / Q_0).

– находить резервы роста в функционировании строительного комплекса путем сравнения результатов работы участников макрологистической системы.

Анализ макрологистической системы позволяет достигать высокого уровня управляемости в строительном бизнесе, но здесь под управляемостью будем понимать не стремление предусмотреть и регламентировать все возможные ситуации в процессе планирования, а способность адекватно реагировать на неопределенность и угрозы внешней среды.

На практике существуют несколько вариантов образования макрологистических систем. Вертикальная интеграция означает, что рыночные сделки экономически самостоятельных субъектов заменяются внутрифирменными поставками между подразделениями строительной организации. Обычно это достигается путем поглощения поставщиков и субподрядчиков или путем натурализации строительного производства. Последнее направление представляется малопродуктивным, так как выполнение строительной организацией всего комплекса работ по производству материалов и

строительству того или иного объекта не позволяет создать конкурентоспособную строительную продукцию.

Принимая в расчет повышение конкурентоспособности предприятий, можно обнаружить следующие преимущества и недостатки вертикальной интеграции (таблица 2.9):

Таблица 2.9 – Преимущества и недостатки вертикальной интеграции при формировании логистических систем

| № | Преимущества | Недостатки |
|---|--|--|
| 1 | Сочетание лучшей координации действий с большими возможностями контроля; | Сужает поле деятельности рыночных сил, практически исключая поиск конкурентных преимуществ между участниками логистических цепей; |
| 2 | Более тесный контакт с конечными потребителями, достигаемый путем интеграции, осуществляемой «вверх» по технологической цепочке; | Повышает искушение перераспределения средств внутри системы, тем самым искусственно поддерживая нежизненные элементы логистических систем; |
| 3 | Устойчивость хозяйственных связей и их безальтернативность; | Создает видимость высокой результативности логистических цепей, не соответствующую реальным конечным результатам; |
| 4 | Сопряжение технологий материалодвижения с использованием ноу-хау в технологии и организации строительного производства; | Усиливает взаимозависимость звеньев логистической цепи, что затрудняет их адаптацию к изменениям рыночной конъюнктуры; |
| 5 | Высокая степень надежности партнеров в логистических цепях | Существенно сужает рынок строительной продукции, особенно строительных материалов, что не способствует желанию организаций поддерживать свою конкурентоспособность |

Источник: разработка автора.

На практике существует также горизонтальная логистическая интеграция, которая, в отличие от вертикальной, строится не на поглощении контрагентов логистической цепи, а на организационно-экономическом сопряжении интересов ее участников на договорной (контрактной) основе. Обладая очевидными преимуществами (заинтересованное участие в оптимизации всех субъектов

логистической цепи), горизонтальная интеграция, тем не менее, не лишена недостатков, среди которых самым существенным является высокая инерционность логистических систем.

Перевод систем из одного состояния в другое сопровождается довольно длительным процессом поиска компромисса интересов участников. Поэтому в хозяйственной практике часто отдается предпочтение конгломератной интеграции, которая строится на сочетании вертикальной и горизонтальной интеграции. При этом там, где поглощение контрагентов приносит долговременный успех на рынке, целесообразна вертикальная интеграция. В остальных случаях лучше воспользоваться горизонтальной интеграцией, делегировав ответственность за надежность макрологистической системы ее участникам взамен за частичное распределение между ними ожидаемых выгод.

Примером макрологистической интеграции служит Соглашение о сотрудничестве в строительной деятельности стран – участников СНГ [146], в соответствии с которым они:

- сотрудничают в разработке и осуществлении межгосударственных инвестиционных программ и совместных проектов, осуществляют координацию развития материально-технической базы строительства, промышленности строительных материалов, строительного и дорожного машиностроения;

- оказывают содействие формированию общего рынка научно-технической продукции и услуг, инвестиций, проектных и подрядных работ, развитию прямых связей между предприятиями всех форм собственности в строительстве, в промышленности строительных материалов, строительных конструкций и изделий, строительного и дорожного машиностроения с учетом сложившихся межгосударственных кооперационных и интеграционных связей;

- проводят согласованную политику в вопросах технического нормирования, стандартизации, сертификации продукции, лицензирования строительной деятельности, государственного строительного надзора и экспертизы;

- согласованно решают правовые вопросы в области строительства, в том числе вопросы договорных отношений, системы ценообразования, сметного нормирования расходов материальных ресурсов, тарификации работ, нормирования и охраны труда в строи-

тельстве и промышленности строительных материалов, а также вопросы совершенствования методологического и нормативно-технического обеспечения деятельности изыскательских, проектных, строительных организаций, предприятий строительных материалов и строительной индустрии.

Макрологистическая интеграция в рамках региона в связи со свертыванием деловой активности на рынке строительной продукции нередко сопровождается диверсификацией производства с целью наиболее полной загрузки производственных мощностей. Сегодня значительное число строительных организаций способно выполнять полный рабочий цикл – от проектирования до сдачи объектов «под ключ». Все большее значение для предприятий строительного комплекса приобретает совершенствование организационно-технического уровня строительства с учетом повышения мобильности, применения прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий и эффективных материалов.

Состояние спроса со стороны строительного комплекса и ценовая политика поставщиков стали основными факторами конъюнктуры рынка строительных материалов. Одной из проблем для поставщиков строительных материалов стала организация реализации продукции, для производителей – выполнение и поиск новых заказов подрядчиков, для строительных организаций – выполнение планов по возведению объектов и поиск новых строительных заказов, а для потребителей – минимальные затраты на приобретение построенных объектов. Преодолеть сложившуюся ситуацию в отрасли можно изменением взаимоотношений в строительном комплексе, в том числе в области его материального обеспечения. Перед строительным комплексом (крупнейшим субъектом конечного потребления материальных ресурсов) стоят задачи выбора эффективных форм их приобретения и рационального использования. В решении этих задач в области строительных машин и оборудования большая роль принадлежит аренде и лизингу, в области строительных материалов и конструкций – эффективной организации и продвижению логистических потоков, что связано с использованием в практике методов логистики.

Таким образом, логистическая организация деятельности в строительном комплексе основывается на выполнении следующих условий:

- управление логистическими потоками, а не ресурсами;
- исследование логистических операций, создание микро- и макрологистических систем;
- сознательное сопряжение интересов участников макрологистической системы строительного комплекса [147].

При этом конкурентоспособность предприятий промышленности строительных материалов в значительной степени определяется наличием и развитостью их микрологистических систем, а также их включенностью в макрологистическую систему строительного комплекса. Но в силу того, что на развитие макрологистической системы строительного комплекса в большей степени оказывают влияние государство и факторы внешней среды, исследование развития микрологистических систем предприятий промышленности строительных материалов представляет большой практический интерес.

2.3. Микрологистические системы предприятий промышленности строительных материалов

Концепция развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011–2020 гг., утвержденная Советом Министров Республики Беларусь от 28.10.2010 № 1589, предусматривает модернизацию домостроительных комбинатов, заводов крупнопанельного домостроения и заводов железобетонных изделий. Их реконструкция должна была позволить предприятиям отечественной промышленности строительных материалов произвести коренную перестройку как в области применения новых технологий преимущественно интенсивного уплотнения, так и в номенклатуре выпускаемых изделий.

Кроме того, в частности, в Витебской области реализовывалась Программа развития материально-технической базы организаций строительного комплекса на 2008–2010 гг., которая предусматривала:

- создание инфраструктуры регионального рынка подрядных работ и строительной продукции;

– переориентацию инвестиционной политики с преимущественно бюджетного финансирования строительства на частнопредпринимательские инвестиции и сбережения домохозяйств, финансовые ресурсы предприятий региона;

– создание современной базы стройиндустрии, оптимизацию материальных и информационных потоков;

– совершенствование материально-технической базы заводов крупнопанельного домостроения по двум направлениям:

1) модернизация типовых серий зданий крупнопанельного домостроения, обеспечивающая гибкость объемно-планировочных решений для массового жилищного строительства с использованием существующего оборудования организаций сборного домостроения;

2) внедрение технических решений, позволяющих существенно снизить энергоемкость на стадии производства элементов зданий, при их строительстве и энергопотреблении в процессе последующей эксплуатации.

Ряд предприятий уже провел такую реконструкцию, приобретая технологические линии преимущественно зарубежного производства за валютные кредиты. Но экономические условия, при которых планировалась модернизация (докризисный период) и в которых оказались предприятия после ее проведения, существенно разнятся.

Вследствие реализации программы по модернизации и последствий экономического кризиса многие предприятия отрасли оказались в неустойчивом финансовом положении. За последние годы многие предприятия промышленности строительных материалов показывают рекордные убытки. В 2017 г. наиболее убыточным стало ОАО «Кричевцементношифер» (–62,9 млн руб.), большими убытками в размере –39,2 млн руб. характеризуется деятельность Белорусского цементного завода.

Цепочка поставок предприятия промышленности строительных материалов и основные элементы его микрологистической системы изображены в приложении 3 (рисунок 3.1) на примере филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер», который является в настоящее время одним из крупнейших в Витебском регионе производителем товарных, бетонных и растворных смесей,

железобетонных и бетонных конструкций. В таблице 2.10 представлены основные логистические операции, которые осуществляются в микрологистической системе данного предприятия промышленно-сти строительных материалов.

Таблица 2.10 – Логистические операции в микрологистической системе предприятия промышленности строительных материалов

| № | Звено системы | Логистическая операция |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отдел материально-технического снабжения | – Планирование потребностей в материалах; – составление плана поставок; – закупка сырья и материалов; – расчеты с поставщиками |
| 2 | Сырьевой участок | – Хранение сырья (песок, щебень); – погрузка и разгрузка сырья и материалов |
| 3 | Центральный материальный склад | – Хранение сырья, материалов и полуфабрикатов; – внутрискладское перемещение |
| 4 | Склад инертных материалов | – Хранение сырья; – грузопереработка |
| 5 | Арматурный цех | – Выгрузка арматурных сеток и каркасов; – хранение арматурных сеток и каркасов; – внутрицеховое перемещение арматурных изделий |
| 6 | Формовочный цех № 1 | – Внутрицеховое перемещение сырья, материалов, готовых строительных изделий; – складирование незавершенного производства; – отгрузка готовых строительных изделий |
| 7 | Формовочный цех № 2 | – Внутрицеховое перемещение сырья, материалов, готовых строительных изделий. – складирование незавершенного производства; – отгрузка готовых строительных изделий |
| 8 | Формовочный цех № 3 | – Внутрицеховое перемещение сырья, материалов, готовых строительных изделий; – складирование незавершенного производства; – отгрузка готовых строительных изделий |

Окончание табл. 2.10

| 1 | 2 | 3 |
|----|---|---|
| 9 | Бетонно-растворный цех | – Внутрицеховое перемещение бетона и строительного раствора; – отгрузка растворяемых и бетонных смесей |
| 10 | Склад готовой продукции | – Хранение готовых строительных изделий; – подготовка к отправке готовых строительных изделий; – отборка готовых строительных изделий с мест хранения |
| 11 | Полигоны | – Перемещение сырья (песок, щебень); – складирование незавершенного производства; – отгрузка готовых строительных изделий |
| 12 | Управление реализации готовой продукции | – Обработка заказов на строительные изделия; – приемка и отпуск готовых строительных изделий со склада готовой продукции; – расчеты с покупателями; – контроль за поставкой готовых строительных изделий |
| 13 | Транспортный цех | – Погрузка и разгрузка сырья, материалов, готовых строительных изделий; – транспортировка сырья, материалов, готовых строительных изделий |
| 14 | Диспетчерская | – Оперативно-календарное планирование перемещения сырья, материалов, готовых строительных изделий; – консолидация сырья, материалов, готовых строительных изделий; – оформление транспортной документации |

Источник: собственная разработка на основе данных предприятий и [148].

Как видно из представленной в приложении 3 (рисунок 3.2) схемы микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов и состава выполняемых логистических операций в таблице 2.10 транспорт выступает связующим элементом в данной системе и взаимодействует со всеми остальными элементами. Поэтому особое внимание при исследовании микрологистических систем предприятий промышленности строительных материалов было уделено именно транспорту.

Транспорт занимает важное место в микрологистической системе, так как он является технологическим звеном, связывающим

строительные объекты с предприятиями промышленности строительных материалов, карьерами, строительной базой, складами и другими источниками материально-технического обеспечения строительства. Роль транспорта в микрологистических системах объясняется высокой материалоемкостью производства строительных материалов, необходимостью в непрерывных поставках строительных грузов. В особенности возрастает роль транспорта, когда в строительстве увеличилась его сборность.

Основной задачей организации и функционирования транспортного хозяйства на предприятиях промышленности строительных материалов является своевременное и бесперебойное обслуживание производства транспортными средствами по перемещению грузов в ходе производственного процесса. Транспортное хозяйство на предприятии промышленности строительных материалов – это комплекс средств предприятия, предназначенных для перевозки сырья, материалов, полуфабрикатов, готовых строительных материалов и изделий, отходов и других грузов на территории и за его пределами. В связи с широкой номенклатурой грузов в промышленности строительных материалов возникает необходимость применения различного по назначению подвижного состава.

Для исследования транспортной подсистемы микрологистической системы предприятия предлагается использовать разработанную классификацию подъемно-транспортных и транспортных средств предприятия промышленности строительных материалов, которая представлена в приложении 4. В разработанной классификации весь транспорт подразделяется на две группы:

- 1) грузоподъемные и транспортирующие машины и механизмы;
- 2) транспортные средства [149].

При анализе транспортной подсистемы не следует отождествлять транспортные и транспортирующие машин. В связи с этим необходимо обратить внимание на то, что «транспортные средства преимущественно используются для доставки грузов на строительную или производственную площадку и зачастую на значительные расстояния, а транспортирующие машины осуществляют перемещение грузов в пределах строительной или производственной площадки на незначительные расстояния» [150].

По принципу действия грузоподъемные и транспортирующие машины и механизмы разделены на машины и механизмы непрерывного, периодического действия и комбинированные. При этом в связи со спецификой каждого вида транспорта, группа «Транспортные средства» была разделена на две подгруппы: подвижной состав автомобильного транспорта и подвижной состав железнодорожного транспорта.

Состав и состояние подвижного состава предприятия промышленности строительных материалов по разработанной классификации, а также технико-эксплуатационные показатели работы транспорта представлены в Приложении Ж на примере филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер». Динамика показателя технической готовности подвижного состава филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» представлена на рисунке 2.6.

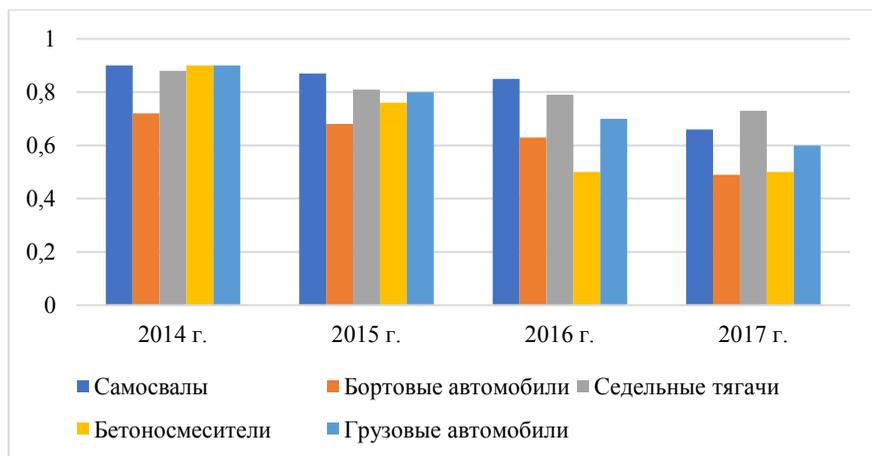


Рисунок 2.6 – Динамика показателя технической готовности подвижного состава филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер»

Источник: разработка автора на основе данных предприятия

При организации транспортного хозяйства на предприятии промышленности строительных материалов решаются следующие вопросы:

- определяются грузооборот и грузовые потоки;
- осуществляются организация перевозок грузов, выбор типа транспорта и расчет потребности транспортных средств;
- организация погрузочно-разгрузочных работ [151].

Проведенный анализ грузопотоков предприятий промышленности строительных материалов выявил следующие проблемы в развитии транспортных подсистем микрологистических систем:

1) неэффективное использование пробега и грузоподъемности, а именно, не осуществляется работа по организации кольцевых маршрутов, не осуществляется работа по организации обратной загрузки автомобиля;

2) неэффективное распределение перевозок (заказов) между машинами.

Анализ показал, что на предприятиях одни и те же транспортные средства могут использоваться как для перевозки бетона, так и для перевозки щебня. При этом такое формирование перевозок вызывает потери сырья;

3) неравномерное распределение перевозок по дням;

4) отсутствие современных технических средств оперативной диспетчерской связи.

На диаграмме, изображенной на рисунке 2.7, видно, что объем перевозок резко снижается в выходные дни. Также можно заметить общую тенденцию уменьшения количества перевозок с начала месяца. Такая тенденция имеет место для всех предприятий промышленности строительных материалов Витебской области.

На предприятиях промышленности строительных материалов используется децентрализованная, централизованная и смешанная системы управления транспортными средствами.

Децентрализованная система предусматривает рассредоточение транспортных средств между цехами и обслуживание ими только тех цехов, в ведении которых они находятся, поэтому децентрализованные перевозки могут не способствовать повышению эффективности межцехового транспорта.

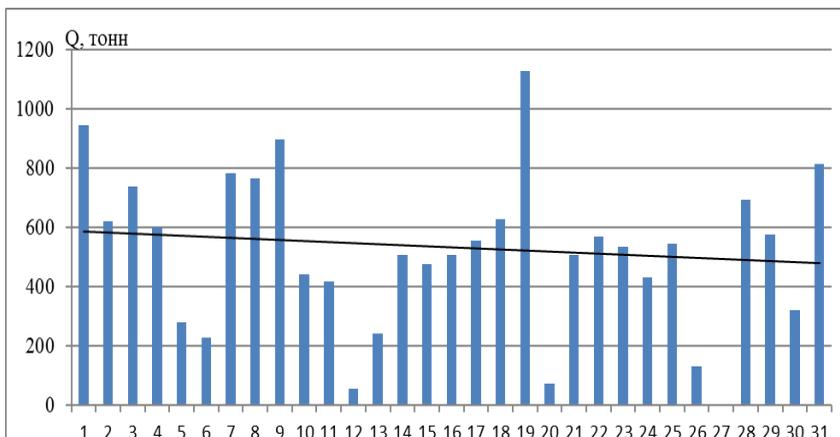


Рисунок 2.7 – Объем перевозок строительных материалов в августе 2017 г. на примере филиала «Новолоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер»
 Источник: разработка автора

Централизованная система основана на сосредоточении всех транспортных средств в ведении соответствующей транспортной службы предприятия, осуществляющей межцеховые перевозки по графику (расписанию) согласно заранее разработанным маршрутам. При централизованной системе движение транспортных средств организуется строго по графику, в результате чего исключаются простои. При организации перевозок по кольцевым маршрутам обеспечивается повышение эффективности использования пробега, технической готовности транспортных средств, а общая потребность в них уменьшается.

Особое значение имеет исследование зависимости объема перевозок строительных грузов предприятия от объема произведенной продукции, которая представлена на рисунке 2.8. План перевозок составляется на основе структуры грузооборота и грузопотоков в тоннах по цехам-отправителям, роду грузов и виду транспортных средств. При планировании внешнего грузооборота в основу расчетов берутся планы материально-технического снабжения и сбыта и отчетные данные о вывозе отходов. Для осуществления оперативно-календарного планирования и регулирования перевозок необхо-

димо составлять рабочие планы на более короткие периоды (месяц, сутки, смену).

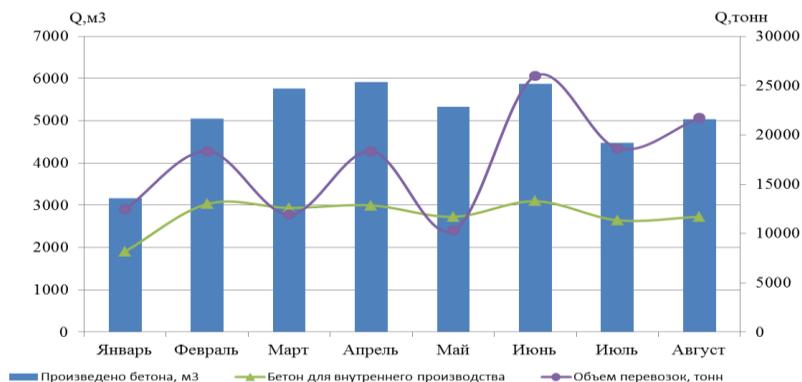


Рисунок 2.8 – Зависимость объема перевозок от объема производства предприятия промышленности строительных материалов в 2017 году на примере филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер»

Источник: разработка автора

При этом предприятиям промышленности строительных материалов необходимо составлять обоснованный план перевозок, который будет обеспечивать наиболее рациональное распределение и использование транспортных средств в строгом соответствии с потребностями производства.

В целом особенностями микрологистических систем предприятий промышленности строительных материалов являются:

- наличие и использование специального транспорта (цементовозы, панелевозы, бетоновозы и др.);
- планирование производства осуществляется под типовые серии;
- использование системы торгов при закупках сырья и материалов;
- невозможность длительного хранения отдельных видов строительных материалов (бетон, строительный раствор).

Постепенное формирование и развитие микрологистических систем в строительном комплексе Республики Беларусь должно привести к формированию целостной макрологистической системы

комплекса, которая в итоге обеспечит создание следующих интеграционных эффектов:

- синхронизацию всех процессов товарно-материального движения, включая закупку строительных материалов, комплектацию, управление запасами и незавершенным производством, производство строительной продукции;

- интеграцию функций планирования, организации и контроля за материальными потоками в строительном комплексе (управленческую интеграцию);

- интеграцию технологических процессов строительной организации и ее партнеров (технологическую интеграцию);

- интеграцию информационных потоков организаций строительного комплекса страны;

- переход к управлению предприятием с учетом его логистической системы, в которой достижение бизнес-целей предполагает формирование рациональной организационной структуры (организационной интеграции).

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ, ОЦЕНКИ И РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Методика формирования логистических систем предприятий

При формировании логистических систем предприятий промышленности строительных материалов необходимо учитывать положения, которые основаны на том, что:

- организация производства и его материально-техническое обеспечение должны увязываться со стратегией развития предприятия;

- в соответствии с экономической целесообразностью на предприятии должны действовать подразделения по организации работы транспорта, снабжения, управления запасами, сбыта, складского хозяйства и др.;

- информационное обеспечение предприятия является достаточно стабильным и надежным;

- существуют сотрудники предприятия, которые обладают компетенциями в области теории и практического использования логистики;

- налажены надежные связи с партнерами и между собственными подразделениями.

Для того, чтобы внедрение принципов и методов логистики предприятиями промышленности строительных материалов происходило системно, предлагается использовать разработанную автором методику формирования логистических систем данных предприятий, которая включает ряд последовательных этапов [152]:

- 1) постановка цели функционирования логистической системы предприятий промышленности строительных материалов;

- 2) определение границ логистической системы предприятия;

- 3) формирование элементов логистической системы;

- 4) построение логистических потоков в логистической системе и определение показателей их функционирования;

5) формирование организационной структуры логистической системы;

6) выбор модели бизнес-процессов логистической системы предприятия;

7) мониторинг функционирования логистической системы и разработка путей улучшения ее работы.

Далее представлен каждый из этапов разработанной методики формирования логистических систем предприятий промышленности строительных материалов.

1. Постановка цели функционирования логистической системы предприятия промышленности строительных материалов

Формирование микрологистической системы – сложный процесс. Приступая к ее созданию, первоначально необходимо определить цели, которые влияют на взаимодействие элементов данной системы и затрагивают такие определяющие аспекты, как удовлетворение спроса на рынке, количество структурных подразделений (на микроуровне) и предприятий, входящих в логистическую систему на макроуровне. Ограничениями при этом выступают уровень рентабельности, обеспеченность материальными, человеческими, финансовыми и информационными ресурсами.

На каждом предприятии производственные факторы взаимодействуют друг с другом и обеспечивают выпуск продукции или услуг. При этом предприятие всегда функционирует в условиях ограниченных ресурсов. В соответствии с экономическими законами оно может действовать так, чтобы:

– максимизировать свои результаты (т. е. при заданном объеме ресурсов, стремиться к наибольшему выпуску или реализации продукции);

– минимизировать расход ресурсов при определенном объеме выпуска продукции.

При формировании логистических систем любого уровня основной целью является минимизация затрат на всем пути движения логистического потока в системе. Но, кроме этого, при создании микрологистических систем необходимо учитывать качественные характеристики товара, создаваемого в результате функционирования такой системы, качество логистического сервиса и логистиче-

ские риски. Достижение данных целей будет способствовать повышению конкурентоспособности предприятия и продукции [153]. Кроме того, любое предприятие должно находиться в состоянии финансового равновесия, иными словами, своевременно выполнять свои платежные обязательства перед бюджетом, сотрудниками и поставщиками ресурсов. В рыночных условиях предприятие в значительной степени самостоятельно увязывает ресурсы с требованиями рынка, реализует свою продукцию по рыночным ценам. Поэтому при постановке цели функционирования системы разработаны следующие варианты:

- минимизация затрат на всем пути движения логистического потока в системе;
- снижение продолжительности логистического цикла;
- повышение качества логистического сервиса;
- снижение уровня логистических рисков.

2. Определение границ логистической системы предприятий промышленности строительных материалов

Далее целесообразно определить границы формируемой логистической системы, которые также будут оказывать влияние на ее объектный состав и выполняемые элементами логистической системы функции. Условную границу логистической системы можно определить в зависимости от затрат на производство продукции и логистических затрат, связанных со складированием, реализацией и транспортировкой ее к месту потребления [148].

Для начала необходимо определить цену продажи продукции по формуле:

$$Ц = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{скл}} + Z_{\text{реал}} + T_{\text{тр}} \cdot m + П, \quad (3.1)$$

где Ц – цена продажи, руб./ед.;

$Z_{\text{пр}}$ – производственные затраты на изготовление единицы продукции, руб./ед.;

$Z_{\text{скл}}$ – затраты на складирование продукции, руб./ед.;

$Z_{\text{реал}}$ – затраты на реализацию продукции, руб./ед.;

$T_{\text{тр}}$ – тариф на перевозку сырья, материалов и готовой продукции к месту потребления внутри микрологистической системы промышленного предприятия, руб./км;

m – расстояние от места создания материального потока в микрологистической системе до места его поглощения, км;

Π – планируемая прибыль, руб.

Из полученного равенства определяется искомое расстояние m , то есть граница логистической системы, где все ее элементы будут иметь равные условия функционирования. Тогда для выполнения расчета m можно использовать упрощенное выражение:

$$m = \frac{Ц - (З_{\text{пр}} + З_{\text{скл}} + З_{\text{реал}} + \Pi)}{T_{\text{тр}}}. \quad (3.2)$$

В данном случае m отражает экономически выгодный радиус R деятельности микрологистической системы по взаимодействию звеньев $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ логистической системы на определенной территории. Расчет может быть рекомендован как инструмент оперативного предварительного определения границ логистической системы в рамках предлагаемой методики формирования логистической системы предприятий промышленности строительных материалов. От значения границы системы будет зависеть дальнейший выбор организационной структуры системы.

3. Формирование элементов логистической системы предприятия промышленности строительных материалов

Разработка элементов логистической системы осуществляется путем определения их состава, методов, форм и способов взаимодействия с другими элементами, а также формирования объектной иерархии логистической системы. Основные элементы логистической системы предприятия промышленности строительных материалов представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристика основных элементов логистической системы предприятия промышленности строительных материалов

| Элемент системы | Логистическая операция | Цель | Критерий |
|------------------------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подсистема закупок | <ul style="list-style-type: none"> – Анализ и оценка поставщиков сырья; – управление поставками сырья; – анализ систем снабжения и др. | Бесперебойное обеспечение производства сырьем и материалами | Минимальные затраты на выполнение логистических операций в области закупок при достижении заданного качества закупаемого сырья |
| Транспортное хозяйство | <ul style="list-style-type: none"> – Перевозка сырья, готовых строительных материалов; – транспортное страхование; – разработка оптимальных маршрутов; – определение тарифов на перевозку; – организация внутренних перевозок | Своевременное и качественное выполнение транспортных операций | Минимальные транспортные затраты |
| Основное производство | <ul style="list-style-type: none"> – Планирование производственных мощностей; – планирование потребностей в материалах; – формирование графика производства | Производство продукции требуемого количества и качества | Минимальные затраты на производство |
| Складское хозяйство | <ul style="list-style-type: none"> – Определение оптимальных размеров складской мощности; – управление запасами; – комплектование; – погрузка-разгрузка; – определение количества и места расположения складов | Эффективное использование складских мощностей | Минимальные затраты на хранение и складирование сырья, материалов, готовой продукции |

Окончание табл. 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|---|--|--|
| Подсистема распределения и сбыта | <ul style="list-style-type: none"> – Выбор схемы и каналов распределения строительных материалов; – получение заказов на поставку строительных материалов и их эффективная обработка; – организация отгрузки; – управление доставкой и контроль над выполнением транспортных операций; – управление логистическим сервисом | Рациональный выбор системы распределения строительных материалов, своевременная реализация продукции в соответствии с объемами, качеством и по договорной цене | Минимальные затраты в системе распределения строительных материалов с учетом снижения потерь от рисков |

Источник: [154].

4. Построение логистических потоков в логистической системе предприятия и определение показателей их функционирования

На этом этапе необходимо разработать схему движения материальных, финансовых, информационных и сервисных потоков в логистической системе предприятия промышленности строительных материалов, определить и рассчитать основные показатели функционирования потоков (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Основные показатели функционирования потоков в логистической системе предприятия промышленности строительных материалов

| Вид потока | Показатель функционирования |
|--------------|---|
| 1 | 2 |
| Материальный | Габаритные параметры (объем, площадь, линейные размеры) |
| | Весовые параметры (масса, масса брутто, масса нетто) |
| | Физико-химические характеристики строительных материалов и продукции (плотность, теплопроводность, теплосоппротивление) |
| | Длина пути S – путь, проходимый материальным потоком от начальной до конечной точки, измеряемый единицами длины или времени |
| | Время доставки t – отношение пути S , который проходит материальный поток из начальной точки до конечной точки потребления, к скорости перемещения $V_{\text{пер}}$: $t = \frac{\Delta S}{V_{\text{пер}}}$ |

| 1 | 2 |
|-------------------------|---|
| | <p>Скорость перемещения, характеризующая путь S, «пройденный» материальным потоком за определенный отрезок времени t:</p> $V_{\text{пер}} = \frac{S}{t}$ <p>Скорость доставки, характеризующая общую массу Q или объем V материального потока, доставляемого в конкретную точку потребления за определенный отрезок времени t:</p> $V_{\text{дост}} = \frac{Q}{t} \text{ или } V_{\text{дост}} = \frac{V}{t}$ <p>Интенсивность доставки $I_{\text{дост}}$ – отношение общей массы Q или объема V доставляемого материального потока в конкретную точку потребления к обусловленному отрезку пути S: $I_{\text{дост}} = \frac{Q}{\Delta S}$ или $I_{\text{дост}} = \frac{V}{\Delta S}$</p> <p>Напряженность материального потока – интенсивность перемещения материальных ресурсов, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>Мощность материального потока – объемы материальных ресурсов, полуфабрикатов и готовой продукции, которые перемещаются за единицу время</p> |
| Финансовый | <p>Объем потока – сумма финансовых средств, необходимых для продвижения материального потока</p> <p>Стоимость потока – это затраты на организацию финансового обеспечения для движения материального потока</p> <p>Время – срок от зарождения финансового потока до его окончания</p> <p>Направление – параметр, определяющий отношение финансового потока к предприятию, его организующему</p> |
| Информационный | <p>Источник возникновения</p> <p>Направление движения</p> <p>Скорость передачи и приема информации</p> <p>Интенсивность потока характеризуется математическим ожиданием количества событий в единицу времени. Интенсивность потока λ – это среднее число событий в единицу времени. Интенсивность стационарного потока можно рассчитать экспериментально по формуле: $\lambda = \frac{n}{t} = \text{const}$, где n – количество событий; t – временной период.</p> <p>Нестационарные потоки – характерны для неустановившегося процесса, их интенсивность меняется в течение определенного периода времени: $\lambda = f(t) \neq \text{const}$</p> |
| Сервисный (поток услуг) | <p>Надежность поставки</p> <p>Полное время от получения заказа до поставки партии товаров</p> <p>Гибкость поставки</p> <p>Наличие запасов на складе</p> <p>Возможность предоставления отсрочки платежа</p> |

Источник: разработка автора.

5. Формирование организационной структуры логистической системы предприятий промышленности строительных материалов

Любая логистическая система является полиструктурной и включает следующие составляющие:

- 1) организационную структуру, предполагающую сочетание субординации и координации, т. е. подчиненности и согласованности;
- 2) экономическую структуру, включающую отношения собственности в процессе осуществления хозяйственной деятельности;
- 3) информационную структуру, объединяющую совокупность формальных и неформальных потоков информации;
- 4) материальную структуру, т. е. совокупность потоков сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции;
- 5) техническую структуру, объединяющую комплекс технических средств и механизмов;
- 6) финансовую структуру, интегрирующую совокупность финансовых потоков;
- 7) морально-психологическую структуру, включающую симпатии и антипатии работников, нормы поведения, отношение к делу.

Каждая из этих структур имеет свой состав элементов, взаимодействующих между собой. При этом логистический менеджмент может быть эффективным, только когда будет представлен в структуре организации и будет располагать ресурсами для реализации целей логистической системы [155].

Можно использовать три варианта организационной структуры управления логистической системой: централизованный; децентрализованный; специализированный (аутсорсинг логистических функций и операций) [156].

При централизованном варианте организации вся деятельность по логистике сосредоточена в одном управлении (подразделении) и подчиняется непосредственно высшему руководству предприятия через заместителя директора (главного инженера). К преимуществам централизованного способа управления можно отнести возможность обеспечения высоких показателей работ по логистике, а к недостаткам – высокие затраты на содержание аппарата управления. При децентрализованном способе логистические функции разобщены по разным структурным подразделениям, отсутствует цен-

трализация управления. В качестве преимуществ можно выделить высокий уровень знаний предметной области менеджера по логистике в отдельных функциональных подсистемах, в качестве недостатков – дублирование задач и функций, слабую координацию.

Аутсорсинг логистических функций и операций – это «передача сторонней организации (контрактору или аутсорсеру) полностью или частично функций по логистическому обслуживанию материального и сопутствующих потоков (логистического сервиса)» [157]. Целесообразность использования логистического аутсорсинга определяется для организации-заказчика в общем случае такими основными причинами, как:

- тесная взаимосвязь предприятий-производителей и поставщиков продукции с предприятиями транспортной отрасли во всех звеньях цепочки создания добавленной стоимости;
- возможность для производителя отказаться от непрофильных видов деятельности;
- повышение гибкости в отношении как развития собственной организации, так и ее деятельности на рынках;
- использование всех преимуществ логистического подхода к управлению собственной деятельностью без необходимости развивать собственные компетенции в этой сфере;
- снижение общих затрат, изменение структуры затрат;
- комплексное логистическое обслуживание высокого качества, которое обеспечивает провайдер;
- повышение качества услуг для конечного потребителя, что положительно отражается на имидже компании-заказчика и др.

При выборе организационной структуры логистической системы необходимо оценить их преимущества и недостатки (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Сравнение различных видов организационных структур логистических систем предприятий

| Вид организационной структуры | Преимущество организационной структуры | Недостаток организационной структуры |
|-------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Централизованная | Возможность обеспечения высокой эффективности выполнения логистических операций | Высокие затраты на содержание аппарата управления |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Децентрализованная | Высокий уровень знаний предметной области специалистов по логистике в отдельных функциональных подсистемах | Дублирование задач и функций, слабая координация |
| Специализированная (аутсорсинг логистических функций и операций) | Сокращение и контроль эксплуатационных расходов, повышение уровня концентрации предприятия, получение доступа к новейшим технологиям, освобождение внутренних ресурсов для других целей, распределение рисков | Возможный выход из-под контроля сторонней организации, сложность в выстраивании взаимоотношений |

Источник: [158].

В случае выбора специализированной организационной структуры управления логистической системой необходимо принять во внимание, что существуют различные виды аутсорсинга логистических операций и бизнес-процессов (рисунок 3.1).

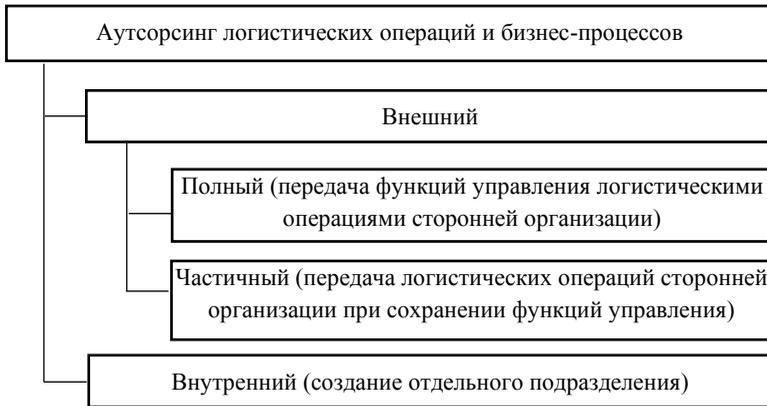


Рисунок 3.1 – Виды аутсорсинга логистических операций и бизнес-процессов

Источник: разработка автора

6. Выбор модели бизнес-процессов логистической системы предприятия промышленности строительных материалов

После выбора организационной структуры логистической системы необходимо описать и определить существующие и возможные

бизнес-процессы по сформированным ранее элементам системы. При этом можно использовать следующие классификации бизнес-процессов:

1) по модели APQC's «Структура классификации процессов» (Process Classification Framework), которая включает 12 укрупненных групп бизнес-процессов [159]:

- 1) развивать видение и стратегию;
- 2) развивать продукты и услуги и управлять ими;
- 3) выполнять маркетинг и продавать продукты и услуги;
- 4) поставлять продукты и оказывать услуги;
- 5) управлять обслуживанием потребителей;
- 6) развивать человеческий капитал (персонал) и управлять им;
- 7) управлять информационными технологиями (ИТ);
- 8) управлять финансовыми ресурсами;
- 9) приобретать, возводить недвижимость и управлять ею;
- 10) управлять охраной окружающей среды, здоровьем и безопасностью жизнедеятельности (EHS);
- 11) управлять внешними связями;
- 12) управлять знаниями, улучшениями и изменениями;

2) по модели Европейской логистической ассоциации, представленной Дж. Стоком и Д. Ламбертом в [65], которая включает восемь ключевых бизнес-процессов:

- 1) управление взаимоотношениями с потребителями;
 - 2) обслуживание потребителей;
 - 3) управление спросом;
 - 4) управление выполнением заказов;
 - 5) управление производством/операциями;
 - 6) управление снабжением;
 - 7) разработка продукта и доведение его до коммерческого использования;
 - 8) управление возвратными материальными потоками;
- 3) по стандарту ИСО 9001:2015 [160]:
- 1) основные бизнес-процессы;
 - 2) вспомогательные бизнес-процессы;
 - 3) управляющие бизнес-процессы.

Модель APQC's «Структура классификации процессов» является межотраслевой моделью для средних и крупных предприятий, ей

свойственна подробная детализация. Попытка полного переноса типовой модели в работу конкретного предприятия делает процесс бесконечным, а результаты могут не соответствовать текущей деятельности предприятия. Ряд процессов, которые выделены в типовой модели, в конкретном бизнесе могут исполняться редко. Модель Европейской логистической ассоциации, представленная Дж. Стоком и Д. Ламбертом, целесообразно применять для более развитых предприятий, имеющих обширные связи с поставщиками, внутреннюю информационную систему. Модель по стандарту ИСО 9001:2015 более универсальная и понятная для отечественных предприятий, так как на них уже внедрены стандарты ИСО в области систем менеджмента качества и охраны труда.

Для моделирования бизнес-процессов целесообразно использовать различные информационные технологии, позволяющие сокращать время на их проектирование. Можно использовать такие программные продукты, как Business Studio 4.0, Visio, IBM BPM, ARIS Express, BPMS, BPWin, ELMA BPM, Microsoft Axapta, BPSimulator и др. Некоторые программы имеют бесплатную демо-версию, что дает возможность выбрать наиболее подходящий продукт для конкретной ситуации моделирования бизнес-процессов [161].

7. Мониторинг функционирования логистической системы и разработка путей улучшения ее работы

На заключительном этапе формирования микрологистической системы необходимо осуществлять контроль за ее функционированием с регулярной корректировкой. Кроме этого, данный этап формирования системы подразумевает проведение постоянного анализа и оценки показателей движения потоков на предприятии и в цепи поставок, анализа бизнес-процессов в системе с выявлением «узких мест» и последующим реинжинирингом бизнес-процессов. Создание условий для формирования и развития микрологистических систем в строительном комплексе должно происходить на уровне его высшего руководства и предусматривать разработку соответствующих программ формирования логистических систем концепции их развития.

Схематично алгоритм разработанной методики формирования логистических систем предприятий промышленности строительных материалов представлена на рисунке 3.3.

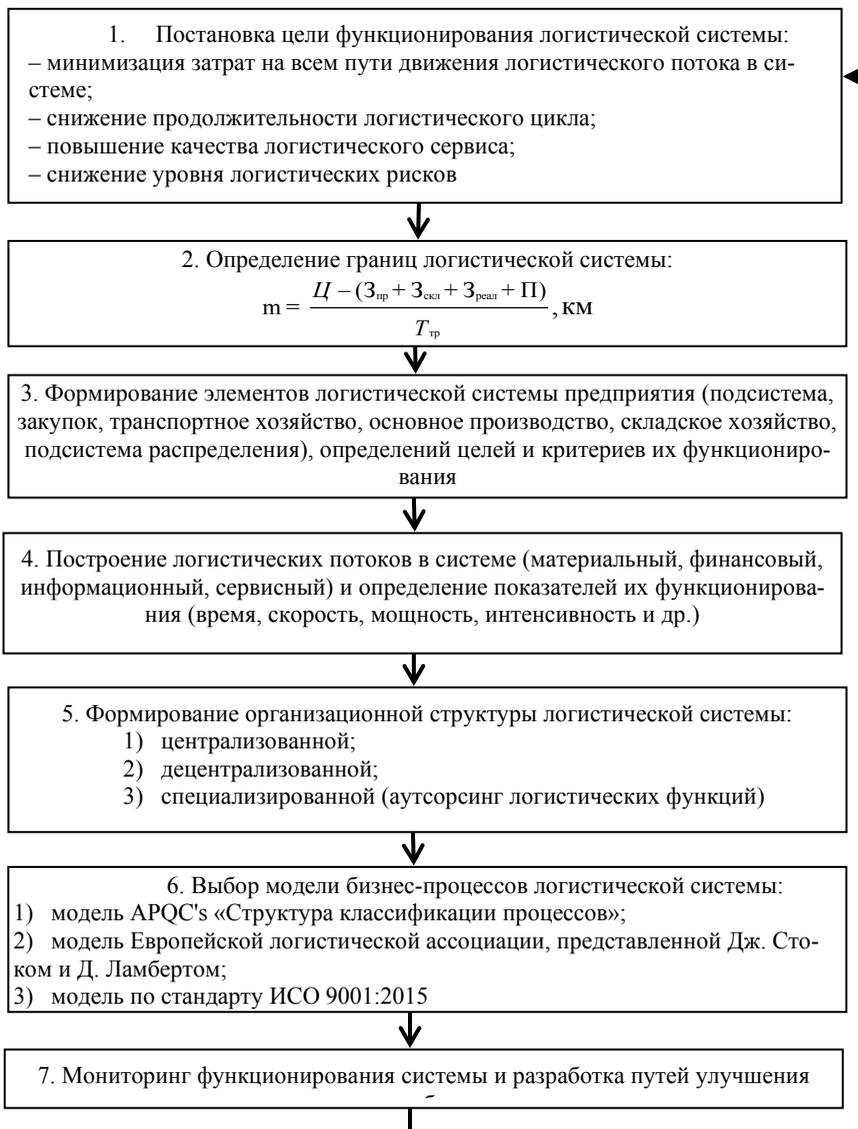


Рисунок 3.3 – Алгоритм формирования логистической системы предприятия промышленности строительных материалов

Источник: разработка автора

Разработанная методика формирования логистических систем предусматривает, что наилучший экономический результат функционирования систем может быть достигнут при равномерном развитии всех элементов и сосредоточении на создании гибких связей между ними, что основывается на оценке логистических систем с учетом таких разработанных показателей оценки, как логистические затраты, логистические риски, логистический сервис и продолжительность логистических процессов во всех элементах системы.

3.2. Методика оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов

Для оценки логистических систем применяются различные методики, предлагаемые отечественными и зарубежными исследователями. В процессе разработки авторской методики оценки были исследованы методика оценки логистической системы транспортно-экспедиторского комплекса Е. Н. Живицкой и А. М. Ярошик [162], методика эффективности функционирования логистической системы управления наукоёмким производством А. А. Александрова [163], методика оценки эффективности информационно-логистической системы управления предприятием И. В. Бурцева [164], методика оценки эффективности системы логистики промышленного предприятия В. Я. Швеца и Л. В. Швеца [165], подход к оценке устойчивости логистической системы строительной организации С. П. Белевцова [31], подход к оценке логистических бизнес-процессов в кластере промышленности строительных материалов Ю. В. Елисевой [20], методика управления запасами в строительстве О. И. Мойсак [166], методика определения эффективности функционирования логистической системы предприятия лесного комплекса С. В. Шишло [167], подходы к оценке эффективности функционирования логистических систем И. А. Мифтяхендинова [168], подходы к оценке эффективности логистической деятельности компании на основе ключевых показателей В. В. Лукинского и Т. Г. Шульженко [19], методика оценки уровня логистического сервиса А. И. Ивановой [97], метод оптимизации затрат, уровня обслуживания и поставок в логистической системе предприятия Ю. В. Бутриной [79], алгоритм оценки логистической системы предприятия Н. В. Дашкевича [169], методика оценки эффективности логистических систем А. А. Яшина и М. Л. Ряшко [59],

методика GAP-анализа для оценки эффективности логистической системы распределения В. А. Марковского [170], механизм оценки экономической эффективности транспортно-логистической системы Р. Р. Валиуллина [171]. Анализ и оценка логистических систем «зачастую осуществляется через расчет интегрального показателя, предполагающего выбор частных (локальных) показателей, на основе которых и строится интегральный» [172]. Разработанная методика оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов состоит из пяти этапов.

Этап 1. Определение уровня логистических затрат С

В п. 1.2 монографии был представлен предлагаемый состав логистических затрат предприятия промышленности строительных материалов. Существует много различных подходов к выбору признаков классификации логистических затрат. В рамках разработанной методики оценки микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов предлагается использовать одновременно два признака для определения логистических затрат:

- 1) функциональная область логистики;
- 2) уровень управления логистической системой.

В таблице 3.4 представлена последовательность расчета логистических затрат предприятий промышленности строительных материалов.

Таблица 3.4 – Последовательность расчета логистических затрат предприятий промышленности строительных материалов

| Функциональная область логистики | Уровень управления логистической системой | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| | Операционные логистические затраты | Затраты, связанные с управлением логистической системой | Затраты, связанные с управлением логистическими рисками |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Закупочная | Затраты, связанные с организацией закупки сырья и материалов | Затраты на заработную плату с отчислениями сотрудникам отдела снабжения | Затраты на оплату штрафов на этапе закупок сырья и материалов |

Продолжение табл. 3.4

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|--|
| <i>ИТОГО по группам</i> | $C_{зо}$ | $C_{зу}$ | $C_{зр}$ |
| <i>ИТОГО затраты в закупочной логистике: $C_{зл}$</i> | | | |
| Транспортная | Затраты на доставку сырья и материалов | Затраты на заработную плату с отчислениями сотрудникам транспортного цеха | Затраты на страхование грузов |
| | Затраты на погрузку-разгрузку сырья, строительных материалов и изделий | Затраты на приобретение и обслуживание систем GPS-мониторинга транспорта | Затраты на страхование водителей |
| | Затраты на оплату таможенных пошлин, налогов и сборов при переходе таможенной границы | | |
| | Затраты на перевалку строительных материалов и изделий с одного вида транспорта на другой в процессе доставки | | |
| | Затраты на содержание собственного транспорта | | |
| <i>ИТОГО по группам</i> | $C_{то}$ | $C_{ту}$ | $C_{тр}$ |
| <i>ИТОГО затраты в транспортной логистике: $C_{тл}$</i> | | | |
| Производственная | Затраты на внутрипроизводственное перемещение сырья, материалов, готовой продукции | Затраты на управление производством | Затраты, связанные с производством бракованной продукции |
| | | Затраты на приобретение систем автоматизации производства | Затраты, связанные с простоем оборудования |
| <i>ИТОГО по группам</i> | $C_{по}$ | $C_{пу}$ | $C_{пр}$ |
| <i>ИТОГО затраты в производственной логистике: $C_{пл}$</i> | | | |

Окончание табл. 3.4

| | | | |
|---|---|---|---|
| Складская | Затраты на содержание складов | Затраты на заработную плату с отчислениями работникам складского хозяйства | Недостача продукции в следствии порчи строительных изделий, сырья, материалов |
| | Затраты на поддержание запасов | Затраты на приобретение систем механизации и автоматизации складских операций | |
| | Затраты на складирование сырья, строительных материалов и изделий | | |
| <i>ИТОГО по группам</i> | C_{co} | C_{cy} | C_{cp} |
| <i>ИТОГО затраты в складской логистике: C_{cl}</i> | | | |
| Распределительная | Затраты на получение и оформление заказов на строительные материалы и изделия | Комиссионные, выплачиваемые посредникам | Стоимость потерянных продаж |
| | Затраты на оформление договоров поставки строительных материалов и изделий | Затраты на поддержание связей с потребителями и посредниками | |
| | Затраты на стимулирование сбыта готовых строительных материалов и изделий | | Возврат строительных материалов и изделий от потребителей |
| <i>ИТОГО по группам</i> | C_{po} | C_{py} | C_{pp} |
| <i>ИТОГО в распределительной логистике: $Z_{рл}$</i> | | | |
| <i>ИТОГО логистические затраты по группам</i> | $C_{опер} = C_{зо} + C_{то} + C_{по} + C_{co} + C_{po}$ | $C_{упр} = C_{зу} + C_{ту} + C_{пу} + C_{cy} + C_{py}$ | $C_{рис} = C_{зр} + C_{тр} + C_{пр} + C_{cp} + C_{pp}$ |

Источник: [81].

В настоящее время при расчете логистических затрат предприятия могут возникать трудности, связанные с неспособностью действующей системы бухгалтерского учета и статистической отчетности выделять многие составляющие логистических затрат, отсут-

ствии методов расчета ущерба от логистических рисков. Поэтому к расчету и выделению логистических затрат должны привлекаться сотрудники, связанные со всеми элементами логистической системы, при этом управление общими логистическими затратами остается за руководством предприятия.

Опыт зарубежных компаний показывает, что анализ логистических затрат может проводиться в процентном отношении к стандартным, объемным или ресурсным показателям, например:

- логистические издержки в отношении объема продаж;
- отдельные составляющие логистических затрат в отношении общих издержек;
- логистические издержки предприятия в отношении стандартов или среднего уровня в данной отрасли;
- логистические издержки в отношении соответствующих статей бюджета предприятия;
- логистические ресурсы бюджета на текущий момент в отношении прогнозируемых затрат [56].

Согласно исследованиям, проведенным в течение ряда лет консультантом в области логистики Гербертом В. Дэвисом, доля логистических затрат в продажах предприятий промышленности зарубежных стран составляет примерно 9 % [173]. Данное значение принято за среднеотраслевое (нормативное) и учтено при определении уровня логистических затрат C следующим образом [174]:

$$C = \begin{cases} C', & \text{если } C' \geq 0,2 \\ 0,2, & \text{если } C' < 0,2, \end{cases}$$
$$C' = 1 - \frac{|P_{\text{факт}} - \bar{P}_{\text{отр}}|}{\bar{P}_{\text{отр}}}, \quad (3.4)$$

где $\bar{P}_{\text{отр}}$ – среднеотраслевое (нормативное) значение доли суммарных логистических затрат в выручке от реализации продукции предприятия промышленности строительных материалов;

$P_{\text{факт}}$ – фактическое значение доли суммарных логистических затрат в выручке от реализации продукции предприятия промышленности строительных материалов:

$$P_{\text{факт}} = \frac{C_l}{V_r}, \quad (3.5)$$

где C_l – суммарные логистические затраты; V_r – выручка от реализации.

Этап 2. Определение уровня качества логистического сервиса Q_s

На основании выводов, полученных в п. 1.2 об оценке качества логистического сервиса, а также исследований, проведенных такими авторами, как А. В. Иванова [97] и Ю. В. Бутрина [89], предлагается использовать следующую систему показателей качества логистического сервиса предприятий промышленности строительных материалов (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Разработанная система показателей качества логистического сервиса предприятий промышленности строительных материалов

| Наименование показателя | Определение | Расчетная формула |
|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Полнота логистического сервиса K_1 | Показатель, который отражает отношение количества оказываемых логистических услуг к количеству потенциально возможных логистических услуг. | $K_1 = \frac{m}{M} \cdot 100 \%,$ <p>где m – количество оказываемых логистических услуг; M – то же теоретически возможных логистических услуг</p> |
| Надежность выполнения заказа K_2 , % | Показатель, который отражает надежность управления всеми логистическими потоками в системе. | $K_2 = \frac{Z_d}{Z_{\text{вып}}} \cdot 100 \%,$ <p>где Z_d – количество заказов, выполненных в полном соответствии с договором; $Z_{\text{вып}}$ – количество выполненных заказов</p> |

Продолжение табл. 3.5

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Гибкость К ₃ , % | Показатель, который отражает способность учитывать пожелания клиентов производителями строительных материалов: возможность изменения способа доставки заказа, возможность получения информации о состоянии заказа | $K_3 = \frac{И_3}{П} \cdot 100 \%,$ <p>где И₃ – количество внесенных изменений в заказы; П – то же пожеланий клиентов по изменениям заказов</p> |
| Безотказность К ₄ , % | Показатель, который определяет способность системы сохранять работоспособность в течение определенного времени | $K_4 = \frac{З_{\text{прин}}}{З_{\text{заяв}}} \cdot 100 \%,$ <p>где З_{прин} – количество принятых к выполнению заказов; З_{заяв} – то же заявок</p> |
| Доля «идеальных заказов» К ₅ , % | Показатель числа «идеальных заказов», т. е. тех заказов, которые доставлены клиентам по их заявкам в нужное количество, в нужное время и идеального качества | $K_5 = \frac{И_{\text{зак}}}{З_{\text{общ}}} \cdot 100 \%,$ <p>где И_{зак} – количество «идеальных заказов»; З_{общ} – общее количество заказов</p> |
| Готовность к выполнению заказа К ₆ , % | Показатель, который определяет способность предприятия выполнять свои функции при нахождении в рабочем состоянии оборудования, персонала | $K_6 = \frac{З_{\text{соотв.}}}{З_{\text{вып}}} \cdot 100 \%,$ <p>где З_{соотв.} – количество заказов, сроки по которым соответствуют условиям договора; З_{вып} – то же выполненных заказов</p> |
| Коэффициент выполнения заказа К ₇ , % | Показатель объема произведенных строительных материалов и изделий по отношению к заказанному значению | $K_7 = \frac{T_d}{T_3} \cdot 100 \%,$ <p>где T_д – количество заказанных и произведенных строительных материалов и изделий, м³; T₃ – общее количество заказанных строительных материалов и изделий, м³</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|---|---|
| Отсутствие претензий $K_8, \%$ | Показатель, отражающий количество заказов, выполненных без претензий клиентов по поводу доставки, количества, качества строительных материалов и изделий, срывов сроков поставок, задержек в доставке, поведения водителей, товаросопроводительных документов | $K_8 = 1 - \frac{\Pi_{\text{получ}}}{Z_{\text{общ}}} \cdot 100 \%,$ <p>где $\Pi_{\text{получ}}$ – количество полученных претензий; $Z_{\text{общ}}$ – общее количество заказов</p> |

Источник: [175].

Для определения уровня логистического обслуживания необходимо рассчитать рейтинг (вес) каждого показателя (w_i), где $\sum_{i=1}^n w_i$ – сумма весов показателей качества логистического сервиса; i – индекс конкретного показателя; n – количество показателей. Определение весов должно осуществляться квалифицированной группой экспертов из числа специалистов и потребителей исследуемого предприятия. Группа должна представлять собой репрезентативную выборку из общего количества специалистов и потребителей. Далее составляется матрица, позволяющая расставить приоритеты среди показателей, сравнение которых производится методом парных (бинарных) соотношений. Более важному, с точки зрения эксперта критерию, присваивается значение «1», менее важному – «0». После этого результат для каждого из показателей суммируется и все суммы приводятся к одному знаменателю, т. е. к общему количеству показателей. Таким образом, получаем вес каждого показателя. Матрица для расчета рейтинга каждого показателя имеет вид, представленный в таблице 3.6.

При окончательной обработке результатов экспертизы для определения степени согласия мнения экспертов о ранжировании коэффициентов веса необходимо вычислить коэффициент конкордации Кендалла.

Таблица 3.6 – Матрица расчета весов показателей качества логистического сервиса организации

| Показатель | K ₁ | K ₂ | K ₃ | K ₄ | K ₅ | K ₆ | K ₇ | K ₈ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| K ₁ | | | | | | | | |
| K ₂ | | | | | | | | |
| K ₃ | | | | | | | | |
| K ₄ | | | | | | | | |
| K ₅ | | | | | | | | |
| K ₆ | | | | | | | | |
| K ₇ | | | | | | | | |
| K ₈ | | | | | | | | |
| Сумма | | | | | | | | |

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot m^2 \cdot (n^3 - n) - m \cdot \sum_{i=1}^m T_i}, \quad (3.6)$$

где n – число факторов;

m – число экспертов;

S – сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего);

T_i – поправочный коэффициент в оценках i -го эксперта [176].

При этом $T_i = \frac{1}{12} \cdot \sum_{l=1}^{L_i} (t_l^3 - t_l)$, где L_i – число связей (видов повторяющихся элементов) в оценках i -го эксперта, t_l – количество элементов в l -й связке для i -го эксперта (количество повторяющихся элементов). Если нет связанных рангов, то T_i равно нулю.

Расчет показателей качества логистического сервиса проводится по формулам, представленным в таблице 3.5. После подсчета частных показателей $K_1 - K_8$ предлагается рассчитать интегральный показатель уровня качества логистического сервиса на основе средней арифметической взвешенной по следующей формуле, так как расчет средней величины в данном случае производится по сгруппированным данным.

$$Q_s = \sum_{i=1}^n w_i \cdot K_i, \quad (3.7)$$

где K_i – частные показатели качества логистического сервиса;

w_i – рейтинг (вес) каждого показателя, $\sum_{i=1}^n w_i = 1$.

Разработанный подход для оценки качества логистического сервиса также можно использовать отдельно, вне оценки логистической системы предприятия.

Этап 3. Определение уровня продолжительности логистического цикла D

Продолжительность логистических процессов в логистической системе T_{lc} включает полное время от получения заказа до доставки готовых строительных материалов потребителям, которое можно представить:

$$T_{lc} = T_c + T_s + T_p + T_t + T_w + T_d, \quad (3.8)$$

где T_c – время оформления заказа, ч;

T_s – то же поставки сырья и материалов, ч;

T_p – то же изготовления строительных материалов и изделий (включая проектирование), ч;

T_t – то же на внутренние транспортные операции, ч;

T_w – то же складирования сырья, материалов и готовой продукции, ч;

T_d – то же доставки готовых строительных материалов и изделий, ч.

Для перехода к относительному показателю продолжительности логистического цикла целесообразно использовать показатель уровня продолжительности логистического цикла D , который можно определить по формуле.

$$D = \frac{T_p}{T_{lc}}. \quad (3.9)$$

В качестве сравниваемого параметра выбрано время на производство строительных материалов и изделий T_p , так как оно регламентируется технологическими картами на процессы производства, стандартами и техническими нормативно-правовыми актами и является относительно постоянной величиной [177].

Этап 4. Определение уровня устойчивости системы к логистическим рискам R

Для оценки логистических рисков предприятия промышленности строительных материалов и уровня устойчивости системы к ним в рамках рассматриваемой методики предлагается применить комплексный подход к классификации рисков и объединить такие критерии, как элемент логистической системы предприятия и вид логистического потока. Система логистических рисков предприятия промышленности строительных материалов представлена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Разработанная система логистических рисков предприятия промышленности строительных материалов

| Элемент системы j | Поток i | | |
|---------------------|--|---|--|
| | Материальный | Информационный | Финансовый |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подсистема закупок | <ul style="list-style-type: none"> – Нарушение сроков поставки ввиду закупки сырья у ненадежного поставщика; – невыполнение плана закупки сырья и материалов; – поставки сырья и материалов низкого качества или не в полном объеме | <ul style="list-style-type: none"> – Неполный комплект документов при поставке сырья и материалов; – просроченные договоры на поставку сырья и материалов; – нарушение сроков поставки из-за отказа работы программных продуктов | <ul style="list-style-type: none"> – Непредусмотренные материальные затраты на сырье и материалы; – отсутствие денежных средств для закупки сырья и материалов |

Продолжение табл. 3.7

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|---|--|--|
| Транспортно хозяйство | <ul style="list-style-type: none"> – Повреждение или утрата строительных материалов и изделий в пути; – повреждение транспортного средства предприятия промышленности строительных материалов | <ul style="list-style-type: none"> – Потеря сопроводительных документов; – неправильное заполнение транспортной документации | <ul style="list-style-type: none"> – Расходы на подачу подвижного состава в замену сломавшегося; – штрафы за нарушение сроков доставки; – страховые выплаты из-за причинения вреда жизни и здоровью водителей или третьим лицам |
| Основное производство | <ul style="list-style-type: none"> – Нарушение технологии производства строительных материалов и изделий; – поломка оборудования; – несоответствие номенклатуры выпускаемой продукции запросам потребителей; – отклонение от запланированных технических параметров в ходе производства | <ul style="list-style-type: none"> – Недостаточный технический уровень средств обработки информации; – неэффективная организационная структура управления предприятия | <ul style="list-style-type: none"> – Непредвиденные расходы на приобретение производственного оборудования; – дополнительные расходы на приобретение комплектующих для оборудования |
| Складское хозяйство | <ul style="list-style-type: none"> – Несбалансированность структуры материальных запасов; – нарушение процесса приемки и хранения продукции; – нарушение процессов комплектации и отгрузки продукции | <ul style="list-style-type: none"> – Недостаточный технический уровень обработки информации о сырье и готовой продукции; – неправильное заполнение складских документов; – потери приемосдаточных накладных | <ul style="list-style-type: none"> – Штрафы за увеличение времени формирования заказа из-за неправильной комплектации готовой продукции; – непредвиденные расходы на обслуживание склада |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|---|--|--|
| Подсистема распределения и сбыта | <ul style="list-style-type: none"> – Изменение планируемых объемов сбыта строительных материалов и изделий; – неспособность удовлетворить потребности покупателей; – избыток строительных материалов | <ul style="list-style-type: none"> – Неразвитые каналы распределения готовой продукции; – отсутствие консультации потребителя по форме заявки на поставку строительных материалов и информации; – отсутствие должного информирования о строительных материалах и изделиях | <ul style="list-style-type: none"> – Потеря рынков сбыта; – несвоевременные расчеты с потребителями; – низкая платежеспособность потребителей |

Источник: разработка автора.

Каждая функциональная область логистики сопровождается материальными, информационными и финансовыми потоками, каждый из которых обладает определенными логистическими рисками.

Оценку уровня устойчивости логистической системы предприятия промышленности строительных материалов к логистическим рискам предлагается проводить по формуле.

$$R = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m S_{ij}}{V_e}, \quad (3.10)$$

где S_{ij} – максимально возможная сумма потерь по логистическому риску i -го потока j -го элемента логистической системы, руб.;

V_e – объем собственного капитала, руб. [178].

Количественная оценка потерь S_{ij} для отдельно взятого логистического риска i -го потока j -го элемента может быть определена по формуле «оценки потерь» [179, с. 206], интерпретированной для логистических рисков:

$$S_{ij} = (p_{nij} + \Delta_{ij}) K_{tij} V_I D_{ij} p_{oj}, \quad (3.11)$$

где p_{nij} – нормативная вероятность появления логистического риска i -го потока j -го элемента доли ед.;

Δ_{ij} – изменение вероятности риска i -го потока j -го элемента для конкретного случая, доли ед.;

K_{ij} – коэффициент, учитывающий время появления риска i -го потока j -го элемента по отношению к нормативной вероятности;

V_I – объем инвестирования в логистическую систему, руб.;

D_{ij} – доля части системы, на которую распространяется данный случай логистического риска i -го потока j -го элемента, доли ед.;

p_{oij} – вероятность охвата отрицательного воздействия конкретного логистического риска i -го потока j -го элемента в данной части системы, доли ед.

Наиболее сложным моментом в оценке уровня логистических рисков является определение вероятности появления каждого принятого к анализу логистического риска. Решить данную задачу возможно двумя способами:

1) на основе мнений экспертов принять вероятность наступления ситуации, вызывающей логистический риск;

2) принять нормативное значение вероятности логистического риска в системе с возможным ее увеличением или уменьшением.

В рамках данной методики предлагается установить нормативную вероятность p_{nij} логистического риска в системе с возможным ее увеличением или уменьшением с учетом фактического временного уровня проявления риска с использованием мнений экспертов. Для этого можно воспользоваться следующими шкалами (таблицы 3.8, 3.9, 3.10).

Таблица 3.8 – Шкала вероятностей возникновения риска в логистической системе

| Вероятность появления риска | Очень низкая | Низкая | Средняя | Высокая | Очень высокая |
|--------------------------------|--------------|--------|---------|---------|---------------|
| Значение вероятности p_{nij} | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,40 | 0,80 |

Источник: разработка автора.

Таблица 3.9 – Шкала учета времени появления логистического риска

| Время появления риска | Абсолютно известно | Известно | Предсказуемо | Непредсказуемо | Внезапно |
|--|--------------------|----------|--------------|----------------|----------|
| Значение коэффициента времени появления риска K_{ij} | 0,01 | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,2 |

Источник: разработка автора.

Таблица 3.10 – Шкала вероятности охвата отрицательного воздействия риска в конкретном элементе системы

| Охват отрицательного воздействия риска в элементе логистической системы | Незначительный | Малый | Средний | Значительный | Полный охват |
|---|----------------|-------|---------|--------------|--------------|
| Значение вероятности охвата отрицательного воздействия риска p_{oij} | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,40 | 0,80 |

Источник: разработка автора.

Долно части логистической системы, на которую распространяется данный случай логистического риска D_{ij} , можно принять равной 0,2, так как разработанная методика оценки логистической системы предусматривает оценку пяти основных элементов системы.

Этап 5. Определение интегрального показателя оценки системы $I_{лс}$

Интегральный показатель оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов, можно рассчитать по следующей формуле на основе средней геометрической, так как составляющие значения индекса в данном случае представлены в виде относительных величин [180]:

$$I_{лс} = \sqrt[4]{CQ_s DR}. \quad (3.12)$$

Интегральный показатель находится в пределах от 0 до 1, чем ближе он к 1, тем более развита микрологистическая система. В случае невозможности определения одного из составляющих интегрального показателя его значение принимается, основываясь на мнении экспертов, равным 0,5.

Оценка логистических систем предприятий промышленности строительных материалов и интерпретация полученного интегрального показателя может быть произведена по шкале желательности Харрингтона (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Шкала желательности для оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов

| Интервал | Оценка |
|--------------|---------------------|
| [0; 0,2] | «Очень плохо» |
| (0,2; 0,37] | «Плохо» |
| (0,37; 0,63] | «Удовлетворительно» |
| (0,63; 0,8] | «Хорошо» |
| (0,8; 1] | «Отлично» |

Источник: [181, с. 12].

Разработанная методика оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов позволяет проводить более глубокое исследование и анализ развития данных систем. Алгоритм оценки системы представлен на рисунке 3.4.

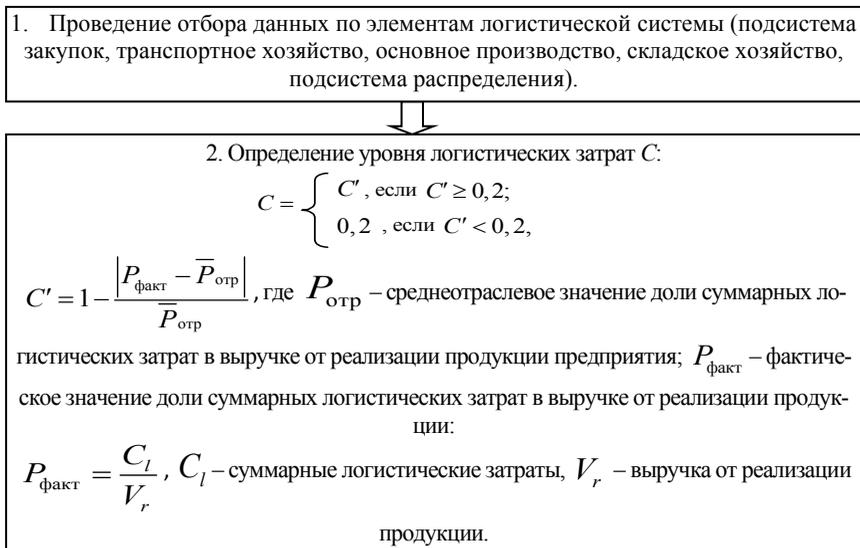


Рисунок 3.4 – Алгоритм оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов

3. Определение уровня качества логистического сервиса Q_s :

$$Q_s = \sum_{i=1}^n w_i \cdot K_i, \text{ где } \sum_{i=1}^n w_i = 1, K_i - \text{частные показатели качества логистического сервиса; } w_i - \text{вес (рейтинг) каждого показателя.}$$



4. Определение уровня продолжительности логистического цикла D :

$$D = \frac{T_p}{T_{lc}}, \text{ где } T_{lc} - \text{продолжительность логистического цикла, } T_p - \text{время изготовления строительных материалов и изделий.}$$



5. Определение уровня устойчивости системы к логистическим рискам R :

$$R = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m S_{ij}}{V_e}, \text{ где } S_{ij} - \text{максимально возможная сумма потерь по логистическому риску } i\text{-го потока } j\text{-го элемента системы, руб.; } V_e - \text{объем собственного капитала, руб.}$$

$$S_{ij} = (p_{nij} + \Delta_{ij}) K_{ij} V_i D_{ij} p_{oij}, \text{ где } p_{nij} - \text{нормативная вероятность появления логистического риска } i\text{-го потока } j\text{-го элемента; } \Delta_{ij} - \text{изменение вероятности риска } i\text{-го потока } j\text{-го элемента для конкретного случая, доли ед.; } K_{ij} - \text{коэффициент, учитывающий время появления риска } i\text{-го потока } j\text{-го элемента по отношению к нормативной вероятности; } V_i - \text{объем инвестирования в систему, руб.; } D_{ij} - \text{доля части системы, на которую распространяется данный случай логистического риска } i\text{-го потока } j\text{-го элемента, доли ед.; } p_{oij} - \text{вероятность охвата отрицательного воздействия конкретного логистического риска } i\text{-го потока } j\text{-го элемента в данной части системы.}$$



6. Определение интегрального показателя оценки логистической системы $I_{лс}$ и его интерпретация по шкале желательности:

$$I_{лс} = \sqrt[4]{CQ_sDR}.$$

Рисунок 3.4 – Алгоритм оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов (окончание)

Источник: разработка автора

Разработанная методика оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов в отличие от существующих методик:

- базируется на логистической интеграции, т. е. включает оценку всех функциональных элементов системы;

- учитывает логистические риски, формирующиеся в логистической системе предприятия промышленности строительных материалов по элементам и способность системы противостоять данным рискам;

- использует количественные, качественные и временные показатели оценки логистической системы.

Данная методика оценки логистических систем позволяет:

- проводить оценку различных логистических систем в промышленности по годам;

- определять значение каждого элемента в формировании всей логистической системы предприятия промышленности строительных материалов;

- выявлять слабые элементы логистической системы предприятия с точки зрения логистических затрат, логистического сервиса, логистического цикла и логистических рисков;

- находить резервы роста путем сравнения результатов работы элементов системы.

Основная сложность применения данной методики состоит в том, что для ее использования необходимо собрать большое количество практических данных, обработать их путем проведения соответствующих расчетов и сделать обоснованные выводы о состоянии и направлениях развития логистических систем исследуемых предприятий. В дальнейшем разработанную методику оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов можно адаптировать для других видов экономической деятельности, установив специфические закономерности их развития и определив ключевые параметры их оценки с точки зрения логистики. Кроме этого, методика может дополняться новыми параметрами оценки с учетом изменения экономических условий хозяйствования предприятий данного вида деятельности.

Апробация разработанной методики оценки проводилась на примере предприятий промышленности строительных материалов

Витебской области Республики Беларусь, а именно Филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер», Завода КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» и Завода КПД РУП «Витебский ДСК». Исходные данные за 2017 год для расчета показателей оценки логистической системы предприятия были получены из открытых источников информации, а также из отчетности исследуемых предприятий. Далее представлен расчет показателей оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов по разработанной методике.

1. Определение уровня логистических затрат С

Обобщенные данные для расчета уровня логистических затрат предприятий Филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер», Завода КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» и Завода КПД РУП «Витебский ДСК» представлены в таблице 3.12 по функциональным элементам логистической системы.

Таблица 3.12 – Логистические затраты предприятий промышленности строительных материалов по функциональным областям логистики, руб.

| № | Функциональная область логистики | Филиал «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» |
|---|----------------------------------|--|---|-------------------------------|
| 1 | Закупочная | 58 000 | 15 080 | 44 040 |
| 2 | Транспортная | 164 480 | 95 860 | 224 800 |
| 3 | Производственная | 297 200 | 103 600 | 492 000 |
| 4 | Складская | 207 950 | 39 000 | 142 000 |
| 5 | Распределительная | 80 700 | 22 700 | 42 000 |
| | Итого: | 808 330 | 276 240 | 944 840 |

Источник: разработка автора.

Оценка уровня логистических затрат предприятий проводилась на основе формул (3.3)–(3.5), результаты которой представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Оценка уровня логистических затрат предприятий промышленности строительных материалов в 2017 году

| № | Показатель | Филиал «Новополоцк-железобетон» ОАО «Кричевцементно-шифер» Новополоцк» | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» |
|---|---|--|---|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Суммарные логистические затраты, руб | 808 330 | 276 240 | 944 840 |
| 2 | Выручка от реализации продукции предприятия, руб | 15 161 000 | 8 100 200 | 17 210 300 |
| 3 | Доля суммарных логистических затрат в выручке от реализации продукции ($P_{\text{факт}}$) | 0,0533 | 0,0341 | 0,0549 |
| 4 | Уровень логистических затрат | 0,5924 | 0,3789 | 0,6100 |

Источник: разработка автора на основе данных предприятий.

Полученные промежуточные результаты свидетельствуют, что среди рассматриваемых организаций наилучшим уровнем логистических затрат обладает завод КПД РУП «Витебский ДСК».

2. Определение уровня качества логистического сервиса Q_s

Исходные данные для расчета показателей качества логистического сервиса предприятий промышленности строительных материалов представлены в приложении 5 (таблица 5.1). Для оценки уровня логистического сервиса предприятий промышленности строительных материалов был проведен расчет разработанных показателей его качества, результаты которого представлены в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Значения показателей качества логистического сервиса предприятий промышленности строительных материалов в 2017 году

| № | Показатель | Филиал «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» |
|---|--|---|--|--|
| 1 | Полнота логистического сервиса K_1 , % | 0,1250 | 0,1250 | 0,1375 |
| 2 | Надежность выполнения заказа K_2 , % | 0,9364 | 0,7857 | 0,8583 |
| 3 | Гибкость K_3 , % | 0,0909 | 0,0714 | 0,0909 |
| 4 | Безотказность K_4 , % | 0,7391 | 0,7521 | 0,9091 |
| 5 | Доля «идеальных заказов» K_5 , % | 0,3929 | 0,3662 | 0,5372 |
| 6 | Готовность к выполнению заказа K_6 , % | 0,5818 | 0,5429 | 0,7917 |
| 7 | Коэффициент выполнения заказа K_7 , % | 0,8369 | 0,8685 | 0,9698 |
| 8 | Отсутствие претензий K_8 , % | 0,7768 | 0,9155 | 0,9584 |

Источник: разработка автора.

Для определения уровня логистического обслуживания необходимо рассчитать рейтинг (вес) каждого показателя (w_i), для чего используем метод парных (бинарных) соотношений. Экспертами выступили специалисты отделов маркетинга, отделов сбыта выбранных предприятий, а также потребители строительной продукции данных предприятий. Каждому эксперту была предоставлена матрица для определения весов показателей качества логистического сервиса организации. Данные экспертных парных оценок и весовые коэффициенты экспертов по трем предприятиям представлены в приложении 5 (таблицы 5.1–5.6).

Для проверки степени согласованности мнения экспертов о ранжировании весовых коэффициентов рассчитаны коэффициенты конкордации Кендалла по формуле (3.6). Данные для этих расчетов по исследуемым предприятиям представлены в приложении 5 (таб-

лицы 5.6–5.12). Расчет коэффициентов конкордации по предприятиям представлен в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Расчет коэффициентов конкордации Кендалла

| Показатель | Обозначение | Филиал «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» |
|---------------------------------------|-------------|--|---|--|
| Количество экспертов | m | 10 | 10 | 10 |
| Количество анализируемых показателей | N | 8 | 8 | 8 |
| Квадрат отклонений рангов от среднего | S | 2449,5 | 2526,5 | 2934 |
| Коэффициент конкордации | W | 0,621 | 0,636 | 0,734 |
| Интерпретация Коэффициента | | 0,621 > 0,5, согласованность экспертов удовлетворительная | 0,636 > 0,5, согласованность экспертов удовлетворительная | 0,734 > 0,5, согласованность экспертов удовлетворительная |

Источник: разработка автора.

Так как значения коэффициента конкордации показали согласованность мнений экспертов исследуемых предприятий, оценки экспертов можно использовать для дальнейших расчетов.

Итоговые значения весовых коэффициентов показателей качества логистического сервиса определялись, исходя из среднего значения оценок всех экспертов. Полученные итоговые весовые коэффициенты по трем предприятиям сведены в таблицу 3.16.

Таблица 3.16 – Весовые коэффициенты показателей качества логистического сервиса предприятий

| Показатель | Филиал «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» |
|----------------|--|---|-------------------------------|
| K ₁ | 0,2179 | 0,2071 | 0,2179 |
| K ₂ | 0,1429 | 0,1679 | 0,1857 |
| K ₃ | 0,1214 | 0,1000 | 0,1107 |
| K ₄ | 0,1607 | 0,0786 | 0,1250 |
| K ₅ | 0,1107 | 0,1321 | 0,0571 |
| K ₆ | 0,0893 | 0,1179 | 0,1321 |
| K ₇ | 0,0679 | 0,1500 | 0,1143 |
| K ₈ | 0,0893 | 0,0464 | 0,0571 |
| Итого: | 1 | 1 | 1 |

Источник: разработка автора на основе мнений экспертов.

Расчет интегральных показателей уровня качества логистического сервиса исследуемых предприятий проведен по формуле (3.7). Полученные данные сведены в таблицу 3.17.

Таблица 3.17 – Оценка уровня качества логистического сервиса предприятий в 2017 году

| Показатель | Филиал «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» | | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» | | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» | |
|---|--|-----------------------|---|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| | Значение показателя | Вес (w _i) | Значение показателя | Вес (w _i) | Значение показателя | Вес (w _i) |
| K ₁ | 0,1250 | 0,2179 | 0,1250 | 0,2071 | 0,1375 | 0,2179 |
| K ₂ | 0,9364 | 0,1429 | 0,7857 | 0,1679 | 0,8583 | 0,1857 |
| K ₃ | 0,0909 | 0,1214 | 0,0714 | 0,1000 | 0,0909 | 0,1107 |
| K ₄ | 0,7391 | 0,1607 | 0,7521 | 0,0786 | 0,9091 | 0,1250 |
| K ₅ | 0,3929 | 0,1107 | 0,3662 | 0,1321 | 0,5372 | 0,0571 |
| K ₆ | 0,5818 | 0,0893 | 0,5429 | 0,1179 | 0,7917 | 0,1321 |
| K ₇ | 0,8369 | 0,0679 | 0,8685 | 0,1500 | 0,9698 | 0,1143 |
| K ₈ | 0,7768 | 0,0893 | 0,9155 | 0,0464 | 0,9584 | 0,0571 |
| Уровень качества логистического сервиса (Q _s) | 0,5124 | | 0,5092 | | 0,5913 | |

Источник: разработка автора.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что система логистического сервиса более развита на заводе КПД РУП «Витебский ДСК». Но данный вывод еще не позволяет говорить об оценке всей логистической системы рассматриваемых предприятий. Для этого необходимо рассчитать также уровень продолжительности логистических процессов в системе.

3. Определение уровня продолжительности логистического цикла D

Для определения продолжительности логистических процессов в микрологистической системе T_{lc} использована формула (3.8), по которой рассчитаны средние значения показателей продолжительности логистических процессов для основных видов строительных материалов и изделий рассматриваемых предприятий (таблицы 6.1–6.3, приложение 6). Уровень продолжительности логистических процессов рассчитан по формуле (3.9). Результаты проведенных расчетов сведены в таблицу 3.18.

Таблица 3.18 – Оценка уровня продолжительности логистического цикла предприятий промышленности строительных материалов в 2017 году

| Показатель | Филиал «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» |
|---|---|---|-------------------------------|
| $T_{\text{зак}}$ – время оформления заказа, ч | 2,300 | 2,467 | 1,000 |
| $T_{\text{пост}}$ – время поставки сырья и материалов, ч | 2,633 | 3,000 | 1,833 |
| $T_{\text{пр}}$ – время изготовления строительного изделия, ч | 19,167 | 9,333 | 21,000 |
| $T_{\text{вн}}$ – время на внутренние транспортные операции, ч | 1,160 | 2,483 | 1,677 |
| $T_{\text{скл}}$ – время складирования сырья, материалов и готовой продукции, ч | 7,167 | 10,333 | 6,167 |

Окончание табл. 3.18

| | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| $T_{\text{дост}}$ – время доставки готовых строительных материалов и изделий потребителю, ч | 2,333 | 3,500 | 2,650 |
| Продолжительность логистического цикла, ч | 34,760 | 31,117 | 34,317 |
| Уровень продолжительности логистического цикла (D) | 0,5514 | 0,2999 | 0,6119 |

Источник: разработка автора.

Наиболее развитой с точки зрения уровня продолжительности логистического цикла является логистическая система завода КПД РУП «Витебский ДСК». Отличительной особенностью разработанной методики оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов является оценка устойчивости системы к логистическим рискам.

4. Определение уровня устойчивости системы к логистическим рискам R

Исходные данные для оценки уровня устойчивости системы к логистическим рискам предприятия промышленности строительных материалов в рамках рассматриваемой методики представлены в Приложении 6 (таблица 6.4). Для оценки использованы формулы (3.10) и (3.11). Результаты расчетов сведены в таблицу 3.19.

Таблица 3.19 – Оценка уровня устойчивости системы к логистическим рискам в 2017 году

| Показатель | Обозначение | Филиал «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» |
|---|------------------|---|--|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Количественная оценка потерь в закупках | $S_{\text{зак}}$ | 10 448,90 | 2752,62 | 6960,80 |

Окончание табл. 3.19

| | | | | |
|---|------------------|---------------|---------------|---------------|
| Количественная оценка потерь в производстве | $S_{\text{пр}}$ | 4117,00 | 3676,07 | 9296,00 |
| Количественная оценка потерь в складировании | $S_{\text{скл}}$ | 1651,40 | 1590,01 | 4020,80 |
| Количественная оценка потерь в транспортировке | $S_{\text{тр}}$ | 5934,00 | 2325,23 | 5880,00 |
| Количественная оценка потерь в сбыте | $S_{\text{сб}}$ | 21 298,00 | 4296,13 | 10 864,00 |
| Количественная оценка суммарных потерь | S | 43 449 | 14 640 | 37 022 |
| Объем инвестирования в логистическую систему, руб. | V_l | 230 000 | 221 450 | 560 000 |
| Объем собственного капитала, руб. | V_e | 7 495 000 | 13 520 122 | 12 200 000 |
| Уровень устойчивости системы к логистическим рискам | R | 0,9942 | 0,9989 | 0,9970 |

Источник: разработка автора.

По полученным результатам (таблица 3.19) можно сделать вывод, что наименьшим уровнем устойчивости системы к логистическим рискам обладает логистическая система завода КЖД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк». Однако в целом все три предприятия характеризуются высоким уровнем устойчивости.

Интегральный показатель оценки логистических систем рассчитан по формуле (3.12). Полученные результаты сведены в таблицу 3.20.

Таблица 3.20 – Показатели оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов Витебской области в 2017 году

| Показатель | Филиал «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» | Завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» | Завод КПД РУП «Витебский ДСК» |
|---|--|---|-------------------------------|
| Уровень логистических затрат | 0,5924 | 0,3789 | 0,6100 |
| Уровень качества логистического сервиса | 0,5124 | 0,5092 | 0,5913 |
| Уровень продолжительности логистического цикла | 0,5514 | 0,2999 | 0,6119 |
| Уровень устойчивости системы к логистическим рискам | 0,9942 | 0,9989 | 0,9970 |
| Интегральный показатель оценки микрологистической системы | 0,6387 | 0,4903 | 0,6849 |
| Оценка микрологистической системы по шкале желательности | «хорошо» | «удовлетворительно» | «хорошо» |

Источник: разработка автора.

Полученные результаты в процессе апробации разработанной методики оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов свидетельствуют о том, что более развитой является логистическая система завода КПД РУП «Витебский ДСК». Данные результаты позволяют определить направления улучшения деятельности предприятий, а именно: филиалу «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» необходимо улучшить уровень логистических затрат, особенно в транспортной подсистеме; завод КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» имеет существенные проблемы в производственной логистике и оценке ее затрат, а также в низком уровне продолжительности логистического цикла, особенно в складской подсистеме; заводу КПД РУП «Витебский ДСК» следует улучшить

длительность логистического цикла в транспортной подсистеме и уровень логистических затрат в складской подсистеме.

Для улучшения транспортной подсистемы филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» рекомендуется провести обновление подвижного состава, так как изношенные транспортные средства оказывают отрицательное воздействие на деятельность и развитие логистической системы организации. По результатам анализа транспортной подсистемы предприятия целесообразно приобретение трех бортовых автомобилей, которые заменят изношенный подвижной состав.

Приобретение 3 бортовых автомобилей МАЗ 6501 С9-8520-005 возможно в лизинг на 5 лет в ОАО «АСБ Лизинг» при первоначальной стоимости $130\ 000 \times 3 = 390\ 000$ руб. Лизинговые платежи в первый год с учетом авансового платежа составят 146 717 руб. Внедрение данного предложения позволяет повысить уровень логистических затрат, увеличить выход автомобилей на линию, доходы от перевозок и качество логистического сервиса.

Для развития логистической системы Филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» предлагается осуществить автоматизацию диспетчерской службы. Успешная деятельность любой предприятия зависит от оперативного выполнения заявок клиентов, эффективного использования оборудования, равномерной загрузки производственных мощностей, постоянного контроля процесса производства. Для оперативного решения подобных задач разрабатываются автоматизированные системы управления деятельностью диспетчерских служб.

Автоматизация диспетчерской службы – возможность серьезно повышения эффективности ее работы, учета, контроля и управления деятельностью. Для компаний и организаций, имеющих в составе такое подразделение, разработка и внедрение системы автоматизации обеспечивает решение целого комплекса задач, обусловленных спецификой деятельности:

- повышение оперативности реагирования на заявки и события;
- снижение влияния человеческого фактора;
- выход на качественно новый уровень во взаимоотношениях и установление эффективного взаимодействия с заявителями, клиен-

тами, контрагентами и другими лицами, работа с которыми ведется через диспетчерскую службу;

– оптимизация и повышение эффективности использования ресурсов, в том числе благодаря равномерному распределению нагрузки на персонал диспетчерской службы;

– упрощение и ускорение рабочих процессов, автоматизация рутинных операций;

– эффективный мониторинг, контроль, учет и управление, в том числе в режиме реального времени.

Разработка систем автоматизации диспетчерских служб должна осуществляться на основе индивидуального подхода. Практика показывает, что даже в случае применения отраслевого решения, ориентированного на строго конкретное направление деятельности, например, ЖКХ, такси, торговля, склад, охрана объектов и т. д., добиться максимальной эффективности невозможно. Это объясняется различием алгоритмов и механизмов работы диспетчерских служб даже у компаний одной узкой отраслевой принадлежности. Свою роль в этом играют сложившаяся система управления, состав ИТ-инфраструктуры, необходимости конкретизации задач и их решений.

Для автоматизации работы диспетчерской службы Филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» можно использовать программный продукт «Универсальная система учета» [182]. В таблице 3.21 представлены основные возможности и преимущества программы «Универсальная система учета».

Таблица 3.21 – Функции и преимущества программного продукта

| Функции системы | Преимущества внедрения системы |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Оптимизация работы диспетчерских служб | Значительно повышается качество работы диспетчерской службы |
| Автоматизация диспетчерской позволяет объединить все подразделения и филиалы компания в единой системе учета | Сокращение затрат на горючесмазочные материалы |
| Автоматизация диспетчерской обеспечивает полный контроль рабочего процесса | Исключение случаев мошенничества со стороны диспетчеров и водителей |
| Упрощает организацию работы диспетчерских служб | Сокращается время подачи машины до клиента |

Окончание табл. 3.21

| 1 | 2 |
|---|--|
| Многопользовательский режим работы в системе | Объективный контроль за перемещением автотранспорта и выполнением работ |
| Делегирование прав доступа | Обеспечение безопасности водителя и перевозимых грузов |
| Систематизация работы диспетчерских служб | Протоколирование истории заказов, принятие решений диспетчерами при выполнении заказа. |
| Формирование аналитических отчетов о проделанной работе | |
| Увеличение скорости выполнения задач. | |

Источник: разработка автора на основе [182].

Экономический эффект от внедрения средств автоматизации заключается в улучшении экономических и хозяйственных показателей работы предприятия, в первую очередь за счет повышения оперативности управления и снижения трудозатрат на реализацию процесса управления. Для многих предприятий экономический эффект выступает в виде экономии трудовых и финансовых ресурсов, получаемой от:

- снижения трудоемкости расчетов;
- снижение трудозатрат на поиск и подготовку документов;
- экономии на расходных материалах;
- сокращения служащих предприятия.

Инсталляцию программы «Универсальная система учета» можно производить на компьютерах, которые уже функционируют в организации. Для этого можно арендовать один сервер с приобретённым клиент-сервером программного продукта «Универсальная система учета» стоимостью 348 руб. (таблица 3.22).

Таблица 3.22 – Расчет затрат на внедрение программного продукта

| № | Показатель | Значение |
|---|---|---------------------------|
| 1 | Затраты на приобретение программного продукта для 4 пользователей | 980 руб. |
| 2 | Затраты на аренду сервера в год | $29 \times 12 = 348$ руб. |
| 3 | Затраты на обучение диспетчеров | 200 руб. |
| 4 | Общие затраты на внедрение программного продукта | 1528 руб. |

Источник: разработка автора.

Расходы на содержание персонала (вместе с отчислениями в ФСЗН), исходя из оклада сотрудника в размере 600 руб., составят:

$$Z_{\text{зн}} = 4 \times 600 \times 1,35 = 3240 \text{ руб.}$$

Годовая экономия от данного предложения будет связана с повышением производительности труда пользователей (таблица 3.23).

Таблица 3.23 – Таблица работ диспетчеров предприятия (в месяц)

| № | Вид работ | До автоматизации, мин | После автоматизации, мин. | Повышение производительности труда, % |
|-------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Ввод информации по заявкам | 40 | 30 | 33,3 |
| 2 | Проведение расчетов | 5 | 4 | 25,0 |
| 3 | Подготовка и печать отчетов | 30 | 25 | 20,0 |
| 4 | Анализ и обработка данных | 45 | 35 | 28,6 |
| Всего | | 120 | 94 | 27,7 |

Источник: разработка автора.

Экономия, связанная с повышением производительности труда пользователей, составит:

$$\begin{aligned} \text{Э}_{\text{пр}} &= 3240 \times 0,277 = 735,48 \text{ руб./мес.} \\ &\text{или } 735,48 \times 12 = 8\,825,76 \text{ руб. в год.} \end{aligned}$$

Таким образом, результаты расчетов по улучшению логистической системы Филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» представлены в таблице 3.24.

Таблица 3.24 – Изменение показателей оценки логистической системы филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» после разработанных предложений

| № | Показатель | Значение до совершенствования | Значение после совершенствования |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Уровень логистических затрат | 0,5924 | 0,7010 |
| 2 | Уровень качества логистического сервиса | 0,5124 | 0,5633 |

| | | | |
|---|---|---------------|---------------|
| 3 | Уровень продолжительности логистического цикла | 0,5514 | 0,6231 |
| 4 | Уровень устойчивости системы к логистическим рискам | 0,9942 | 0,9942 |
| 5 | Интегральный показатель оценки системы | 0,6387 | 0,7033 |
| 6 | Оценка системы по шкале желательности | «хорошо» | «хорошо» |

Источник: разработка автора.

Таким образом, разработанные рекомендации по развитию логистической системы филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер» привели к увеличению интегрального показателя на 10,1 % и позволили увеличить уровень логистических затрат, повысить качество логистического сервиса и улучшить продолжительность логистического цикла.

3.3. Экономико-математические модели развития логистических систем предприятий промышленности строительных материалов

Для обоснования значимости разработанных показателей оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов разработаны экономико-математические модели, которые показывают влияние показателей оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов на основные экономические показатели развития предприятий, что позволяет выявлять основные направления их развития. В качестве базы исследования и построения моделей были выбраны данные филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер», завода КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк» и завода КПД РУП «Витебский ДСК», так как данные предприятия являются ключевыми участниками рынка строительных материалов Витебской области. Это позволит использовать разработанные экономико-математические модели и для других предприятий данной отрасли. В качестве зависимых переменных в

данной модели были выбраны следующие экономические показатели (таблица 3.25):

Таблица 3.25 – Зависимые переменные в экономико-математических моделях

| № | Показатель | Единица измерения | Обозначение |
|---|--|-------------------|-------------|
| 1 | Выручка от реализации продукции | руб. | y_1 |
| 2 | Объем произведенной продукции | руб. | y_2 |
| 3 | Рентабельность реализованной продукции | % | y_3 |
| 4 | Экспорт продукции | руб. | y_4 |
| 5 | Инвестиции в основной капитал | руб. | y_5 |
| 6 | Чистая прибыль | руб. | y_6 |
| 7 | Производительность труда | руб./чел. | y_7 |
| 8 | Прибыль от реализации продукции | руб. | y_8 |

Источник: разработка автора.

К показателям оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов, являющимися независимыми переменными, были отнесены следующие разработанные показатели [183]:

- уровень логистических затрат x_1 ;
- уровень качества логистического сервиса x_2 ;
- уровень продолжительности логистического цикла x_3 ;
- уровень устойчивости системы к логистическим рискам x_4 .

Исходные данные для построения экономико-математических моделей за 2006–2017 гг. по зависимым и независимым переменным представлены в приложении 7 (таблицы 7.1–7.6). Для разработки моделей в диссертации был использован множественный регрессионный анализ. Так как показатели представлены в разных единицах измерения, а значения переменных могут отличаться в десять и более раз, то была включена функция стандартизации переменных. В качестве метода множественного регрессионного анализа использовался метод шагового отбора. В таблице 3.26 представлены результаты расчетов, полученные в программе Excel, для разработки моделей.

Таблица 3.26 – Результаты расчетов для построения экономико-математических моделей

| Зависимая переменная | R | R -квадрат | Скорректированный R -квадрат | Стандартная ошибка оценки | Критерий Фишера (F) |
|----------------------|--------|--------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| y_1 | 0,8541 | 0,7295 | 0,6856 | 0,2119 | 39,09 |
| y_2 | 0,8192 | 0,6711 | 0,6252 | 0,2480 | 29,58 |
| y_3 | 0,9109 | 0,8298 | 0,7647 | 0,0908 | 43,87 |
| y_4 | 0,2283 | 0,0521 | 0,00937 | 1,2747 | 0,36 |
| y_5 | 0,4553 | 0,2073 | 0,0853 | 1,1239 | 1,70 |
| y_6 | 0,7134 | 0,5089 | 0,4333 | 4,4142 | 6,74 |
| y_7 | 0,6407 | 0,4105 | 0,3198 | 0,3182 | 4,53 |
| y_8 | 0,8881 | 0,7887 | 0,7214 | 0,1602 | 33,59 |

Источник: разработка автора.

Отметим, что коэффициент множественной корреляции принимает только положительные значения в пределах от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к 1, тем больше теснота связи. И, наоборот, чем ближе к 0, тем зависимость меньше. При значении $R < 0,3$ говорят о малой зависимости между величинами. При значении $0,3 < R < 0,7$ говорят о средней тесноте связи. При $R > 0,7$ говорят о наличии существенной связи [184, с. 55].

В соответствии с расчетами в таблице 3.26 был сделан вывод о том, что линейная модель множественной регрессии может быть содержательно интерпретирована для зависимых переменных y_1, y_2, y_3, y_8 , так как коэффициент множественной корреляции статистически достоверен и показывает наличие существенных связей с независимыми переменными. При этом переменная y_6 имеет пограничное значение коэффициента множественной корреляции. Поэтому далее был произведен анализ коэффициента множественной детерминации (скорректированный R -квадрат) для переменных.

Для интерпретации коэффициента множественной детерминации можно применять ту же градацию, что и для коэффициента множественной корреляции при линейной регрессии [185]. Только коэффициент множественной детерминации рассчитывается для установления доли дисперсии, обусловленной воздействием изменений независимых переменных. Кроме этого, предполагается что для приемлемых моделей коэффициент детерминации должен быть хотя бы не меньше 50 %.

По результатам расчетов, представленных в таблице 3.26, более 50 % общей дисперсии по переменным «Выручка от реализации продукции», «Объем произведенной продукции», «Рентабельность реализованной продукции» и «Прибыль от реализации» обусловлено вариацией отдельных независимых переменных. Следовательно, предсказанные значения зависимых переменных y_1, y_2, y_3, y_8 , могут быть использованы для построения моделей.

Уравнения линейной множественной регрессии для экономических показателей развития предприятий промышленности строительных материалов можно представить в виде:

$$y_t = y_{t-1} + y_{t-1} \cdot (a_0 + a_1 \cdot \frac{x_{1t} - x_{1t-1}}{x_{1t-1}} + a_2 \cdot \frac{x_{2t} - x_{2t-1}}{x_{2t-1}} + a_3 \cdot \frac{x_{3t} - x_{3t-1}}{x_{3t-1}} + a_4 \cdot \frac{x_{4t} - x_{4t-1}}{x_{4t-1}});$$

где y_{t-1} – значения зависимых переменных в периоде, предшествующем расчетному;

$x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}, x_{4t}$ – значения независимых переменных в расчетном периоде;

$x_{1t-1}, x_{2t-1}, x_{3t-1}, x_{4t-1}$ – значения независимых переменных в периоде, предшествующем расчетному.

Значения полученных коэффициентов уравнений регрессии представлены в таблице 3.27:

Таблица 3.27 – Коэффициенты уравнений регрессии для экономических показателей развития предприятий промышленности строительных материалов

| y | a_1 | t_{st} | a_2 | t_{st} | a_3 | t_{st} | a_4 | t_{st} | a_0 | t_{st} | R^2 |
|-------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|---------|----------|-------|----------|--------|
| y_1 | 0,8056 | 4,19 | – | – | 0,8977 | 3,06 | – | – | – | – | 0,7295 |
| y_2 | 0,8066 | 3,59 | – | – | 0,9361 | 2,73 | – | – | – | – | 0,6711 |
| y_3 | – | – | – | – | 2,5938 | 6,77 | 13,6640 | 2,18 | – | – | 0,8298 |
| y_8 | – | – | 2,0998 | 4,79 | 2,1348 | 3,10 | – | – | – | – | 0,7887 |

Источник: разработка автора.

Проверим значимость и качество полученных регрессионных моделей, для чего сравним полученные значения критерия Фишера и критерия Стьюдента в таблице 3.28.

Таблица 3.28 – Сравнение фактических и табличных значений критериев значимости регрессионных моделей

| Зависимая переменная | Фактическое значение | | Табличные значения (при $\alpha = 0,05$) | |
|----------------------|----------------------|--------------------|--|--------------------|
| | критерия Фишера | критерия Стьюдента | критерия Фишера | критерия Стьюдента |
| y_1 | 39,09 | 4,1997 3,0639 | 2,71 | 2,0423 |
| y_2 | 29,58 | 3,5926 2,7299 | 2,71 | 2,0423 |
| y_3 | 43,87 | 6,7704 2,1833 | 2,71 | 2,0423 |
| y_8 | 33,59 | 4,7911 3,0984 | 2,71 | 2,0423 |

Источник: разработка автора.

По результатам сравниваемых значений в таблице 3.29 критерия Фишера и критерия Стьюдента можно сделать вывод, что полученные регрессионные модели являются статистически надежными и значимыми, так как по представленным переменным фактические абсолютные значения критериев превышают аналогичные табличные значения, что является подтверждением гипотезы их неслучайности.

Таким образом, изменение показателей оценки логистических систем предприятия промышленности строительных материалов приводит к росту или снижению важнейших экономических показателей развития предприятий, таких как выручка от реализации продукции, объем произведенной продукции, рентабельность реализованной продукции и прибыль от реализации, что свидетельствует о высокой значимости формирования и развития логистических систем исследуемых предприятий.

Обоснование значимости разработанных показателей оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов позволяет их использовать в методике оценки систем.

При формировании микро- и макрологистических систем в строительном комплексе важное значение имеет разработка организационно-экономического механизма. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- определить цели, задачи и принципы механизма;
- определить условия и факторы функционирования механизма;
- определить субъектов механизма;
- сформировать объекты управления;
- разработать методы, способы и инструменты формирования;
- определить результат и разработать систему мониторинга результатов.

На основании целей формирования логистических систем в строительной отрасли и выбранного направления стратегического развития формируются параметры эффекта: результат, который должен быть достигнут. Целями создания эффективного организационно-экономического механизма управления могут быть следующие:

- рост капитализации объекта управления;
- получение максимальной прибыли;
- повышение конкурентных преимуществ объекта управления;
- социальные ориентиры, которые связаны в данном случае с проведением эффективной жилищной политики государства и повышением качества жизни людей, в том числе с привлечением маркетинговых инструментов.

В зависимости от выбранного направления развития происходит ранжирование целей по степени важности, в соответствии с этим ставятся основные задачи формирования механизма управления:

- оптимизация внутренних бизнес-процессов объекта;
- увеличение скорости восприятия инноваций;
- учет факторов эффективности производства услуг при формировании стратегических и оперативных управленческих решений;
- максимальное использование ресурсов, раскрытие потенциала.

Разработанный организационно-экономический механизм создания логистических систем в строительном комплексе представлен на рисунке 3.4.

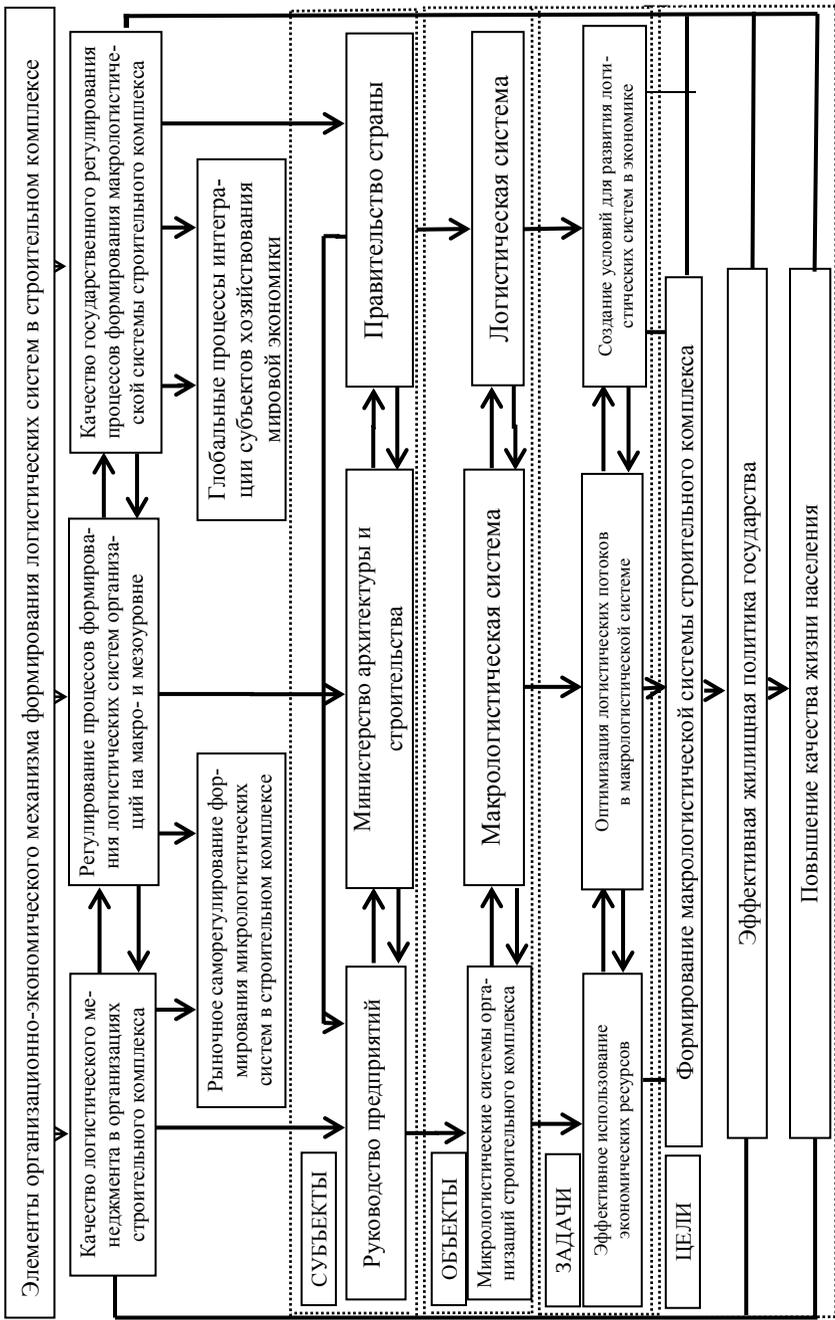


Рисунок 3.4 – Модель организационно-экономического механизма формирования логистических систем в строительном комплексе

Представленный организационно-экономический механизм формирования логистических систем в строительной отрасли включает следующие составляющие:

- 1) качество логистического менеджмента в организациях строительного комплекса;
- 2) регулирование процессов формирования микрологистических систем на мезоуровне;
- 3) качество государственного регулирования процессов формирования макрологистической системы страны;
- 4) рыночное саморегулирование формирования микрологистических систем в строительном комплексе;
- 5) глобальные процессы интеграции субъектов хозяйствования мировой экономики [186].

В качестве субъектов организационно-экономического механизма формирования логистических систем в строительном комплексе выступают руководители организаций строительной отрасли, Министерство архитектуры и строительства и руководство страны.

Объектами разработанного организационно-экономического механизма являются микрологистические системы организаций строительного комплекса, макрологистическая система строительного комплекса и логистическая система страны, задачами которых соответственно являются:

- эффективное использование экономических ресурсов;
- оптимизация логистических потоков в микрологистических системах и макрологистической системе строительного комплекса;
- стимулирование создания логистических систем в экономике.

Таким образом, разработанная модель организационно-экономического механизма формирования логистических систем в строительном комплексе позволяет:

– определить элементы функционирования и субъектов организационно-экономического механизма формирования логистических систем в строительной отрасли, сформировать объекты управления, разработать методы, способы и инструменты формирования, определить цели, задачи и результат формирования логистических систем в строительной отрасли;

– разработать пути практического использования механизмов управления эффективностью в зависимости от стратегических це-

лей логистической системы, влияния факторов внутренней и внешней среды;

– выявить форму организации взаимодействия участников макрологистической системы строительной отрасли, структур и микрологистических систем организаций, их внутренних бизнес-процессов, а также механизмы обеспечения этого взаимодействия.

Стратегия по формированию макрологистической системы строительного комплекса должна формироваться на уровне высшего руководства строительного комплекса республики.

Особенности развития логистики и построения логистических систем в нашей стране во многом будут определяться институциональным фактором, заключающимся в необходимости государственного регулирования этих процессов, включая налоговое и таможенное регулирование. Важность этого фактора для формирования логистических систем определяется программными задачами социально-экономического развития административно-территориальных объектов, политическими, экологическими, военными, национальными, социальными и другими целями. Системный подход к организации ресурсного обеспечения предприятий на принципах логистики будет способствовать получению более весомого эффекта от реализации государственных программ и «превратит контрагентов и конкурирующие стороны в партнеров» [187, с. 157].

При этом «необходимо сформировать «коалицию интересов» государства и бизнеса. Интересы бизнеса должны активно представлять отраслевые ассоциации, союзы, объединения. Также следует учитывать мнения специалистов в логистической сфере, представителей Министерства экономики, Министерства иностранных дел, Государственного таможенного комитета, Министерства транспорта и коммуникаций, Министерства торговли, других заинтересованных ведомств и организаций, органов местной власти, предпринимателей и т. д.» [188, с. 158].

Необходимость протекционистской политики и защиты отечественных производителей строительных материалов, торговых, транспортных, экспедиторских и других фирм-посредников, проведение единой финансовой, тарифной, налоговой, таможенной политики, задачи лицензирования и сертификации требуют государственного регулирования как на республиканском, так и региональ-

ных уровнях. При этом формируемые макро- и микрологистические системы будут являться важным средством реализации международных, республиканских и региональных целевых программ.

Высокая ресурсная и энергетическая зависимость Республики Беларусь, мощный научно-технический потенциал, наличие геополитических преимуществ в системе международных хозяйственных связей могут и должны быть более эффективно использованы, в том числе путем формирования макро- и микрологистических систем различных типов и моделей во всех отраслях национальной экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В монографии исследованы теоретические подходы к формированию, оценке и развитию логистических систем предприятий промышленности строительных материалов. Уточнено понятие «микрологистическая система предприятия промышленности строительных материалов», систематизированы факторы развития логистической системы предприятия промышленности строительных материалов: внутренние (эндогенные) и внешние (экзогенные), обоснованы четыре показателя оценки логистических систем: логистические затраты, качество логистического сервиса, продолжительность логистического цикла, логистические риски, что в совокупности позволяет более комплексно и обосновано подходить к вопросам формирования, оценки и развитию логистических систем.

В монографии представлены методика формирования логистической системы предприятия промышленности строительных материалов, включающая такие этапы, как постановка цели функционирования системы, определение ее границ, формирование элементов и подсистем, выявление системы материальных и сопутствующих потоков в системе и определение показателей их функционирования, формирование организационной структуры микрологистической системы, распределение бизнес-процессов, выполняемых каждым элементом, мониторинг функционирования логистической системы предприятия промышленности строительных материалов. Данная методика позволяет комплексно формировать микрологистическую систему предприятия промышленности, связывать все элементы системы по движению логистического потока, использовать концепцию бизнес-процессов для развития микрологистической системы предприятия.

Разработана методика оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов, которая предусматривает расчет следующих показателей:

- уровня логистических затрат на основе разработанной их совокупности для предприятия промышленности строительных материалов;
- уровня качества логистического сервиса с помощью разработанных частных показателей и интегрального показателя на основе

средней арифметической взвешенной с использованием экспертного метода и метода парных сравнений;

- уровня продолжительности логистического цикла на основе определения временных характеристик его этапов на предприятии (закупка, транспортировка, производство, складирование, распределение) по главным видам продукции (сборные железобетонные изделия, товарный бетон и раствор, детали и конструкции крупнопанельного домостроения);

- уровня устойчивости системы к логистическим рискам на основе разработанной системы рисков для предприятия промышленности строительных материалов, оценки потерь от данных рисков по всем логистическим потокам и элементам системы, а также на основе разработанных шкал (шкалы вероятностей возникновения риска в микрологистической системе, шкалы учета времени появления риска, шкалы вероятности охвата отрицательного воздействия логистического риска в конкретном звене системы);

- интегрального показателя оценки логистической системы предприятия промышленности строительных материалов на основе средней геометрической, так как составляющие значения данного индекса представлены в виде относительных величин, что позволяет сглаживать возникающие отклонения частных показателей и проводить оценку системы с определенной степенью точности.

Данная методика апробирована на трех предприятиях промышленности строительных материалов. Результаты расчетов интегральных показателей оценены по шкале желательности Харрингтона. По результатам апробации методики определены направления развития логистических систем исследуемых предприятий. Разработаны мероприятия по развитию транспортной подсистемы филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер», в результате которых предприятие может увеличить уровень логистических затрат, повысить качество логистического сервиса и улучшить продолжительность логистического цикла, что в целом позволяет повысить интегральный показатель оценки логистической системы до 0,7033 или на 10,1 % и согласно шкале желательности переместиться на более высокий уровень развития системы.

Представлены экономико-математические модели развития логистических систем предприятий промышленности строительных

материалов на основе множественного регрессионного анализа. Модели имеют вид четырех уравнений регрессии, демонстрирующих тесную взаимосвязь между зависимыми (экономические показатели развития предприятия такие, как выручка от реализации, объем произведенной продукции, рентабельность реализованной продукции и прибыль от реализации продукции) и независимыми показателями (показатели оценки логистических систем предприятий промышленности строительных материалов). С использованием данных моделей можно прогнозировать деятельность предприятий, учитывая развитие их логистических систем, а также внешние и внутренние факторы, обосновывать вложения инвестиционных ресурсов в развитие предприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голубова, О. С. Логистический подход к формированию сметных нормативов в строительстве / О. С. Голубова // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2013. – № 6. – С. 20–24.

2. Астафьева, Н. В. Управление знаниями в области логистики как инновационного направления повышения эффективности экономических систем / Н. В. Астафьева, А. В. Пахомова, И. В. Рыбаков // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2007. – № 3 (26). – С. 155–161.

3. Грейз, Г. А. Информационно-аналитические системы управления логистическими потоковыми процессами промышленного предприятия : дис. ... докт. экон. наук. / Г. А. Грейз ; Южноурал. госуд. ун-т. – Челябинск, 2017. – 328 с.

4. Ивуть, Р. Б. Теория логистики / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель. – Минск : БНТУ, 2011. – 328 с.

5. Мильнер, Б. З. Теория организации / Б. З. Мильнер. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 480 с.

6. Урсул, А. Д. Становление информационного общества и переход к устойчивому развитию / А. Д. Урсул // Проблемы информатизации. – 1997. – № 4. – С. 127–131.

7. Богданов, А. А. Всеобщая организационная наука (тектология) [Электронный ресурс] / А. А. Богданов. – Л. ; М. : Изд-во «КНИГА», 1925 // Дом Наук де Л'Омм д'Аквитан (Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine). – Режим доступа : https://www.msha.fr/cercs/attesh/ATTESH_Textes_traduits/Bogdanov%20A/Bogdanov%20-%20Tektologija%20-otryvki.pdf. – Дата доступа : 15.04.2020.

8. Месарович, М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Я. Такахари. – М. : Мир, 1978. – 312 с.

9. Евтодиева, Т. Е. Методические аспекты формирования логистических систем / Т. Е. Евтодиева // Известия Алтайского государственного университета. – 2012. – № 2–1. – С. 281–285.

10. Солодовников, С. Ю. Распределительная логистика и формы логистических каналов: общая характеристика и анализ / С. Ю. Солодовников, В. И. Залуцкий // Труды Минского института управления. – 2007. – № 2 (6). – С. 73–78.

11. Антюшеня, Д. М. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь: становление и развитие : монография / Д. М. Антюшеня. – Минск : БНТУ, 2016. – 222 с.
12. Логистика : учеб. пособие / И. М. Баско, В. А. Бороденя, О. И. Карпеко [и др.] ; под ред. И. И. Полешук. – Минск : БГЭУ, 2007. – 431 с.
13. Парунакян, В. Э. Формирование логистической концепции (технологии) системного управления процессом материалодвижения на металлургических предприятиях предприятием / В. Э. Парунакян // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2018. – Т. 8. – № 2. – С. 4–21.
14. Мясникова, О. В. Развитие логистических систем в условиях цифровой трансформации бизнеса/ О. В. Мясникова. – Минск : Колорград, 2019. – 203 с.
15. Бураков, В. И. Принципы проектирования организации логистического управления промышленным предприятием / В. И. Бураков // Известия Байкальского государственного университета. – 2013. – № 3 (89). – С. 47–49.
16. Гильц, Н. Е. Принципы операционной логистической деятельности дилерской компании машиностроительного предприятия / Н. Е. Гильц // Решетневские чтения. – 2017. – С. 521–522.
17. Иванова, Д. П. Особенности межсубъектных взаимодействий в среде цифрового доверия транспортно-логистических систем / Д. П. Иванова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета – 2020. – № 2. – С. 176–182.
18. Еловой, И. А. Интеграция предприятий в сложные логистические системы : науч. докл. / И. А. Еловой. – Минск : Право и экономика, 2013. – 49 с.
19. Лукинский, В. В. Оценка эффективности логистической деятельности компании на основе ключевых показателей [Электронный ресурс] / В. В. Лукинский, Т. Г. Шульженко. – Аудит и финансовый анализ. – 2011. – № 4. – Режим доступа : https://www.auditfin.com/fin/2011/4/2011_IV_03_09.pdf. – Дата доступа : 10.06.2020.
20. Елисеева, Ю. В. Моделирование логистических бизнес-процессов в кластере промышленности строительных материалов :

дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Ю. В. Елисеева ; Воронеж. гос. уд. архит.-строит. ун-т. – Ростов-на-Дону, 2016. – 206 с.

21. Логистическая деятельность. Термины и определения : СТБ 2047–2010. – Введ. 01.07.10. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации. – 2010. – 24 с.

22. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь: теория, методология, практика : монография / Р.Б. Ивуть [и др.] ; под. общ. ред. Р. Б. Ивуть. – Волгоград : Сфера, 2016. – 292 с.

23. Полещук, И. И. Логистика как современная концепция управления сложными производственно-экономическими системами (методологический аспект) / И. И. Полещук // Актуальные проблемы развития промышленных предприятий : теория и практика : сб. науч. трудов, посвященный 60-летию кафедры экономики промышленных предприятий БГЭУ / М-во образования Респ. Беларусь, Белорусский гос. экон. ун-т; под ред. Л. Н. Нехорошевой. – Минск : БГЭУ, 2006. – С. 83–88.

24. Государство и экономика : избр. науч. труды : в 3 т. / С. А. Пелих; Академия управления при Президенте Республики Беларусь. – Т. 2. – Минск : Право и экономика, 2011. – 563 с.

25. Еловой, И.А. Интегрированные логистические системы доставки ресурсов : теория, методология, организация / под ред. И. А. Еловой, И. А. Лебедева. – Минск : Право и экономика, 2018. – 460 с.

26. Барановский, С. И. Методологические принципы формирования и функционирования логистических систем / С. И. Барановский, С. В. Шишло // Труды БГТУ. – Сер. 5 : Экономика и управление. – 2008. – С. 24–27.

27. Булавко, В. Г. Формирование транспортно-логистической системы Республики Беларусь / В. Г. Булавко, П. Г. Никитенко. – Минск : Белар. наука, 2009. – 356 с.

28. Царенкова, И. М. Интеграция дорожного хозяйства и автомобильного транспорта в логистических системах : монография / И. М. Царенкова, Р. Б. Ивуть; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 194 с.

29. Сергеев, В. И. Корпоративная логистика в вопросах и ответах. – 2-е изд., перераб. и доп. / В. И. Сергеев. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 634 с.

30. Григорьев, М. Н. Логистика. Базовый курс : учеб. для бакалавров / М. Н. Григорьев, С. А. Уваров. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во «Юрайт», 2012. – 818 с.
31. Белевцов, С. П. Управление устойчивым развитием логистической системы строительной организации / С. П. Белевцов // Инженерный вестник Дона. – 2011. – № 4. – С. 111–120.
32. Василенко, В. Л. Основные тренды цифровой логистики / В. Л. Василенко [и др.] // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2020. – № 1. – С. 69–78.
33. Соколова, О. Г. Логистическая иерархия как основание системного управления предприятием. / О. Г. Соколова, Д. А. Карх // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2016. – № 4 (66). – С. 99–107.
34. Селиванов, А. В. Инструментарий планирования и автоматизированного баланса материальных ресурсов в логистических системах промышленного предприятия / А. В. Селиванов, И. И. Вашлаев // Сибирский журнал науки и технологий. – 2013. – № 1 (47). – С. 211–217.
35. Сидоренко, А. М. Сущность и классификация логистических систем [Электронный ресурс] / А. М. Сидоренко. – Теория и практика современной науки. – 2017. – Режим доступа : https://www.modernj.ru/osnovnoy_razdel_sovremennaya_naukateoriya_i_praktika. – Дата доступа : 01.06.2020.
36. Соколова, О. Г. Теоретические основы функционирования логистической системы организации / О. Г. Соколова, А. В. Душин // Журнал экономической теории. – 2015. – № 4. – С. 90–97.
37. Зуева О. Н. Идентификация как основа управления материальными потоками в логистической системе / О. Н. Зуева, Л. А. Донскова // Управленец. – 2016. – № 1 (59). – С. 76–80.
38. Родников, А. Н. Логистика : терминологический словарь / А. Н. Родников. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 276 с.
39. Рахманина, И. А. Теоретико-методологические аспекты исследования логистических систем / И. А. Рахманина, Е. В. Чистопольская // Известия Саратовского университета. – 2013. – № 3 (1). – С. 310–316.
40. Развитие конкурентного преимущества логистической платформы на основе цифровизации хабов / Е. Р. Счисляева, С. Е. Бары-

кин, Е.А. Коваленко, А.Ю. Бурова // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2020. – № 1. – С. 48–54.

41. Раимбеков, Ж. С. Экономический механизм формирования и управления материальными потоками в логистических системах и оценка их эффективности / Ж. С. Раимбеков, Б. У. Сыздыкбаева // Бюллетень науки и практики. – 2019. – № 7. – С. 203–213.

42. Савоскина, Е. В. Управление рисками с помощью оптимизации логистической системы [Электронный ресурс] / Е. В. Савоскина, Н. А. Лихач. Universum : экономика и юриспруденция : электрон. науч. журнал. – 2016. – Режим доступа : <http://7universum.com/ru/rconomy/archive/item/2980.html>. – Дата доступа : 01.06.2020.

43. Сярдова, О. М. Управление логистической системой промышленного предприятия [Электронный ресурс] / О. М. Сярдова // – Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2011. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-logisticheskoy-sistemoy-promyshlennogo-predpriyatiya>. – Дата доступа : 01.06.2020.

44. Программа развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 29 авг. 2008 г., № 1249 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – № 223. – 5/28285.

45. Ивуть, Р. Б. Методика экономического анализа материальных потоков логистической системы в строительной отрасли / Р. Б. Ивуть, П. И. Лапковская // Инновационные технологии в логистике и управлении цепями поставок : сб. науч. тр. IX Междунар. конф., Москва, 21–23 апр. 2015 г. / Нац. исслед. ун-т «Высш. шк. экономики» ; редкол. : В. И. Сергеев (гл. ред.) [и др.]. – М., 2015. – С. 121–128.

46. Репин, В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.

47. Миронов, А. М. Теория процессов: монография [Электронный ресурс] / А. М. Миронов. – Режим доступа : <https://intsys.msu.ru/staff/mironov/processes.pdf>. – Дата доступа : 11.02.2020.

48. Хаммер, М. Реинжиниринг корпорации : манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Д. Чампи. – СПб. : Изд-во С.-Петербург. унив-та, 1997. – 332 с.

49. Мальшина, Н. А. Функциональная структура логистических процессов сферы сервиса / Н. А. Мальшина // Поволожский торгово-экономический журнал. – 2013. – № 1 (29). – С. 6–15.

50. Скородумов, П. В. Моделирование бизнес-процессов : подходы, методы, средства / П. В. Скородумов // Вопросы территориального развития. – 2014. – № 5 (15). – С. 1–11.

51. Гришаева, О. Ю. Логистическая координация материальных потоков в условиях промышленно-торговой интеграции : дис. ... канд. экон. наук. / О. Ю. Гришаева ; Инст-т исслед. товародвижения и конъюнктуры оптового рынка. – М., 2005. – 153 с.

52. От тейлоризма до логистики, от логистики до интеллекта / В. Г. Ларионов [и др.]. – М. : ИД МЕЛАП, 2002. – 416 с.

53. Кубасова, Т. И. Логистическая координация как инструмент снижения рисков ипотечно-строительных проектов [Электронный ресурс] / Т. И. Кубасова // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 4 (32). – Режим доступа : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2894>. – Дата доступа : 24.04.2020.

54. Теренина, И. В. Алгоритм формирования микрологистических систем предприятий строительного комплекса / И. В. Теренина // Логистика и управление цепями поставок. – 2013. – № 2. – С. 45–48.

55. Григорьев, М. Н. Логистика. Продвинутый курс : учеб. для магистров / М. Н. Григорьев, А. П. Долгов, С. А. Уваров. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во «Юрайт». – 2014. – 734 с.

56. Дыбская, В. В. Логистика : в 2 ч. / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. – М.: Изд-во «Юрайт», 2016. – Ч. 1 : учеб. для бакалавриата и магистратуры. – 317 с.

57. Сергеев, В. И. Ключевые показатели эффективности логистики / В. И. Сергеев // Финансовый директор. – 2011. – № 5–6. – С. 36–40.

58. Салум, А. М. Эффективность логистических систем / А. М. Салум // Вестник БНТУ. – 2006. – № 5. – С. 81–85.

59. Яшин, А. А. Логистика. Основы планирования и оценки эффективности логистических систем / А. А. Яшин, М. Л. Ряшко. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. – 2014. – 52 с.

60. Кристофер, М. Логистика и управление цепочками поставок / М. Кристофер. – СПб. : Питер, 2004. – 312 с.

61. Аникин, Б. А. Коммерческая логистика : учебник / Б. А. Аникин, А. П. Тяпухин ; Гос. ун-т упр., Оренбургский гос. ун-т. – М. : Проспект, 2009. – 426 с.

62. Kufel, M. Koszty przepływu materialow w przedsiębiorstwach przemysłowych. Problemy budżetowania, ewidencji i kontroli / M. Kufel. – Wrocław : АЕ. – 1990. – 230 p.

63. Панкова, Е. А. К вопросу о понятии «логистические затраты» / Е. А. Панкова, Н. В. Широченко // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2013. – № 9. – С. 197–198.

64. Бауэрсокс, Д. Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс. – М. : Изд. ЗАО «ОЛИМП-БИЗНЕС», 2001. – 640 с.

65. Сток, Дж. Р. Стратегическое управление логистикой : пер. с англ. / Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт. – 4-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 797 с.

66. Сковронек, Ч. Логистика на предприятии: учеб.-метод. пособие : пер. с польск. / Ч. Сковронек, З. Сариуш-Вольский. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 400 с.

67. Миротин, Л. Б. Эффективная логистика / Л. Б. Миротин, Ы. Э. Тышбаев, О. Г. Порошина. – М. : Экзамен, 2002. – 160 с.

68. Еловой, И. А. Влияние процессов глобализации на развитие транспортно-логистической системы страны / И. А. Еловой, И. А. Лебедева // Вестник белорусского государственного университета транспорта. Наука и транспорт. – 2008. – № 2. – С. 55–63.

69. Ивуть, Р. Б. Теоретические и практические аспекты развития логистической системы Республики Беларусь / Р. Б. Ивуть, В. В. Равино, Н. В. Стефанович // Каспийский регион : политика, экономика, культура. – 2011. – № 4. – С. 170–177.

70. Пелих, С. А. Логистика : учеб. пособие / С. А. Пелих, Ф. Ф. Иванов ; под ред. С. А. Пелих; Академия управления при Президенте Республики Беларусь. – Минск : Право и экономика, 2007. – 554 с.

71. Полещук, И. И. Идентификация и планирование логистических издержек : методол. аспект / И. И. Полещук // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельно-

сти субъектов хозяйствования : сб. науч. ст. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь ; редкол. : С. А. Пелих [и др.]. – Минск, 2007. – С. 122–126.

72. Малей, Е. Б. Логистические издержки : проблемы идентификации и регистрации в системе бухгалтерского учета / Е. Б. Малей // Совершенствования учета, анализа и контроля как механизмов информационного обеспечения устойчивого развития экономики : материалы II междунар. науч.-практ. конф., Новополоцк, 4–5 июня 2015 г. / Полоц. гос. ун-т ; под общ. ред. Д. А. Панкова, С. Г. Вегера. – Новополоцк : ПГУ, 2015. – С. 124–127.

73. Кузнецова, Т. В. Логистические затраты : экономическое содержание, состав, типология / Т. В. Кузнецова // Экономика и управление. – 2012. – № 3. – С. 29–34.

74. Николаева, Т. И. Транзакционные издержки в логистической деятельности : роль и особенности / Т. И. Николаева // Управленец. – 2015. – № 5. – С. 31–33.

75. Братухина, Е. А. Влияние логистических издержек на себестоимость продукции предприятий по производству промышленного оборудования [Электронный ресурс] / Е. А. Братухина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – Режим доступа : <http://e-koncept.ru/2014/54704.htm>. – Дата доступа : 01.06.2020.

76. Моисеева, Н. К. Экономические основы логистики / Н. К. Моисеева. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 528 с.

77. Нифонтов А. И., Методы оценки экономической эффективности логистической системы и управления уровнем логистических затрат / А. И. Нифонтов, О. П. Черникова, Ю. П. Кушнеров // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2019. – Т. 4. – № 2. – С. 239–245.

78. Зайцева, И. М. Разработка алгоритма проведения анализа логистических затрат / И. М. Зайцева // Инновационная наука. – 2015. – № 3. – С. 27–29.

79. Ключкова, А. В. Логистическое бюджетирование / А. В. Ключкова [и др.] // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2019. – № 2. – С. 15–35.

80. Бутрина, Ю. В. Метод оптимизации затрат, уровня обслуживания и поставок в логистической системе предприятия / Ю. В. Бутрина // Вестник Южно-уральского государственного университета. – 2011. – № 18. – С. 171–177.

81. Лапковская, П. И. Исследование эффективности логистических затрат промышленных предприятий / П. И. Лапковская // Логистический аудит транспорта и цепей поставок : материалы Международ. науч.-практ. конф., Тюмень, 26 апр. 2018 г. / Тюмен. индустр. ун-т; редкол.: О. Ю. Смирнова (гл. ред.) [и др.]. – Тюмень, 2018. – С. 83–88.

82. Качалов, С. И. Система предпосылок, обеспечивающая совершенствование логистических потоков в цепи поставок / С. И. Качалов // Транспортное дело России. – 2010. – № 7. – С. 70–76.

83. Дыбская, В. В. Формирование системы логистического сервиса и управление качеством сервиса в сети распределения / В. В. Дыбская, А. В. Иванова // Логистика и управление цепями поставок. – 2012. – № 4. – С. 23–31.

84. Сергеев, В. И. Управление качеством логистического сервиса / В. И. Сергеев // Логистика сегодня. – 2008. – № 5. – С. 270–280.

85. Ковалков, В. А. Система измерения уровня логистического сервиса / В. А. Ковалков // Логистика и управление цепями поставок. – 2009. – № 6. – С. 33–39.

86. Тишин, П. Я. Логистическое обслуживание как инструмент влияния на эффективность бизнеса / П. Я. Тишин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2016. – Т. 10. – № 1. – С. 169–174.

87. Якунина, Ю. С. Логистические услуги : особенности и специфика в условиях российского рынка / Ю. С. Якунина // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – № 4. – С. 107–112.

88. Бочарова, Ю. О. Развитие логистического сервиса как фактор повышения конкурентоспособности организации / Ю. О. Бочарова // Социально-экономические процессы и явления. – 2013. – № 5 (51). – С. 43–47.

89. Бутрина, Ю. В. Метод оценки уровня обслуживания в цепи поставок / Ю. В. Бутрина // Экономика и менеджмент. – 2009. – № 16. – С. 99–105.

90. Пименова, М. В. Роль логистического сервиса в повышении конкурентоспособности машиностроительного предприятия / М. В. Пименова // Решетневские чтения. – 2013. – С. 411–413.
91. Антипина, П. В. Логистический сервис и его виды / П. В. Антипина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. – 2011. – № 3. – С. 196–198.
92. Бродецкий, Г. Л. Формирование логистического сервиса оптовой компании на основе процессов аналитической иерархии / Г. Л. Бродецкий, В. В. Дыбская, А. В. Иванова // Логистика и управление цепями поставок. – 2016. – Т. 3. – № 74. – С. 8–27.
93. Проект Закона Республики Беларусь о логистической деятельности [Электронный ресурс] // М-во транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. – Режим доступа : <http://baifby.com/UploadedFiles/post/237/Проект%203ЛД.doc>. – Дата доступа : 18.03.2020.
94. Услуги логистические. Общие требования и процедура сертификации : СТБ 2306–2013. – Введ. 01.11.13. – Минск : Белорус. госуд. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. – 22 с.
95. Дроздов, П. А. Основы логистики / П. А. Дроздов. – Минск, 2008. – 211 с.
96. Левчук, Е. А. Процессный подход в управлении логистикой промышленного предприятия / Е. А. Левчук // Экономический вестник Донбасса. – 2011. – № 1 (23). – С. 122–125.
97. Иванова, А. В. Способы оценки логистического сервиса / А. В. Иванова // Логистика и управление цепями поставок. – 2014. – № 3 (62). – С. 69–80.
98. Лукинский, В. С. Методы определения уровня обслуживания в логистических системах / В. С. Лукинский, Т. Г. Шульженко // Логистика и управление цепями поставок. – 2011. – № 1. – С. 70–86.
99. Кунявский, М. Е. Организация инновационного сервиса на промышленных предприятиях / М. Е. Кунявский, А. С. Ветров // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2013. – № 1. – С. 47–49.

100. Тяпухин, А. П. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики : учеб. пособие / А. П. Тяпухин. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 240 с.
101. Дементьев А. В. Контрактная логистика : монография / А. В. Дементьев. – СПб. : ООО «Книжный Дом», 2013. – 146 с.
102. Гамрекели, Т. И. Логистические риски : виды, классификация и методы оценки / Т. И. Гамрекели // Логистика – евразийский мост : материалы 10-й Междунар. науч.-практ. конф., 14–16 мая 2015 г., г. Красноярск ; Краснояр. госуд. аграрн. ун-т. – Красноярск, 2015. – С. 413–417.
103. Плетнева, Н. Г. Управление рисками в логистике : учеб. пособие / Н. Г. Плетнева. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2014. – 124 с.
104. Боровой, Н. И. Расчет рисков от создания трансграничных транспортно-логистических систем / Н. И. Боровой, Р. Б. Ивуть, В. В. Равино // Логистические отношения в сфере транспортных процессов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию автотракторного факультета. – Минск : БНТУ, 2011. – С. 121–132.
105. Логистика : учеб. пособие / В. И. Маргунова [и др.] ; под общ. ред. В. И. Маргуновой. – 2-е изд., испр. – Минск : Выш. шк., 2013. – 508 с.
106. Плетнева, Н. Г. Анализ рисков логистики и цепей поставок : подход к классификации и алгоритм принятия решений / Н. Г. Плетнева // Вестник ИНЖЭКОНа. – Сер. Экономика. – 2006. – Вып. 4 (13). – С. 213–220.
107. Султанов, И. А. Регулирование логистических рисков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://projectimo.ru/uvpravlennie-riskami/logisticheskie-riski.html>. – Дата доступа : 01.04.2020.
108. Стерлингов, К. Механизмы управления рисками в логистике / К. Стерлингов // Логистика и система. – 2006. – № 4. – С. 49–55.
109. Кичаева, Т. Ю. Управление логистическими рисками сети дистрибьюторов молочной продукции : автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Самара, 2013. – 24 с.
110. Бродецкий, Г. Л. Моделирование логистических систем. Оптимальные решения в условиях риска / Г. Л. Бродецкий. – М. : Вершина, 2006. – 376 с.

111. Cavinato, J. L. Supply chain logistics risks : from the back room to the board room / J. L. Cavinato // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*; 34, 5; ABI/INFORM Global. – 2004. – P. 383–387.

112. Fuchs, H. Risk Management in Logistics Systems / H. Funch, J. W. Wohinz // *Advances in Production Engineering & Management*. – 2009. – № 4. – P. 233–242.

113. Смольникова, Н. А. Методы анализа логистических рисков логистического провайдера / Н. А. Смольникова, Н. Е. Гильц // *Решетневские чтения*. – 2016. – Т.2. – № 20. – С. 436–438.

114. Яхнеева, И. В. Управление рисками в логистических системах и цепях поставок : монография / И. В. Яхнеева. – Самара : Изд-во Самар. госуд. экон. ун-та, 2012. – 128 с.

115. Левина, Т. В. Формирование системы управления логистическими рисками в цепях поставок строительных предприятий / Т. В. Левина. – М., 2014. – 154 с.

116. Маликов, О. Б. Складская и транспортная логистика в цепях поставок / О. Б. Маликов. – СПб. : Питер ; Питер Пресс, 2015. – 397 с.

117. Chopra, S. Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown / S. Chopra, M. S. Sodhi // *MIT Sloan Management Review*. – 2004. – Vol. 46. – No. 1. – P. 53–62.

118. Christopher, M. Understanding Supply Chain Risk : A Self-Assessment Workbook / M. Christopher. – Department for Transport-Cranfield University, Cranfield University, 2003 – P. 54.

119. Wagner, S. M. An Empirical Investigation into Supply Chain Vulnerability / S. M. Wagner, C. Bode // *Journal of Purchasing and Supply Management*. – 2006. – № 12 – P. 301–312.

120. Лапковская, П. И. Формирование системы логистического аудита предприятия промышленности строительных материалов / П. И. Лапковская // *Логистика : современные тенденции развития : материалы XVII Междунар. науч.- практ. конф., Санкт-Петербург, 12–13 апр. 2018 г.* / Гос. ун-т морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова ; редкол. : В. С. Лукинский (гл. ред.) [и др.]. – СПб., 2018. – С. 276–279.

121. Лапковская, П. И. Технология логистического аудита промышленного предприятия / П. И. Лапковская // *Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Д, Экон. и юрид. науки*. – 2020. – № 6. – С. 2–5.

122. Родионова, И. А. Теория ограничений как инновационный инструмент управленческого планирования на предприятиях наукоемких отраслей / И. А. Родионова, А. С. Семенов // *Computational nanotechnology*. – 2015. – № 1. – С. 40–43.

123. Об утверждении Концепции развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011–2020 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 28 октября 2010 г., № 1589 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : <http://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21001589>. – Дата доступа: 22.07.2016.

124. Промышленность Республики Беларусь : стат. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2016.

125. Промышленность Республики Беларусь : стат. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017.

126. Промышленность Республики Беларусь : стат. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2018.

127. Промышленность Республики Беларусь : стат. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2019.

128. Ивановский, В. В. Факторы, сдерживающие рост производительности труда на предприятиях промышленности строительных материалов / В. В. Ивановский // *Труды БГТУ*. – 2016. – № 7. – С. 273–277.

129. Перспективы развития строительного комплекса Республики Беларусь // Мин-во архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск: Белстройцентр, 2009. – 132 с.

130. Приходченко, О. И. Национальная экономика Беларуси / О. И. Приходченко. – Минск : ФУАинформ, 2009. – 448 с.

131. Пастухович, А. К. Оценка мощностей и экспортного потенциала промышленности железобетонных изделий Республики Беларусь / А. К. Пастухович // *Материалы Междунар. науч.-практ. конф.*, г. Минск, 26–27 марта 2014 г. «Рынки цемента и других базовых строительных материалов стран Таможенного союза, СНГ и Восточной Европы. Аналитика текущего состояния, вопросы прогнозирования, развития и взаимодействия». – Минск, 2014. – С. 28–32.

132. Сидоров, А. Н. Эффективность развития предприятий стройиндустрии / А. Н. Сидоров // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 12-й Междунар. науч.-техн. конф. – Т. 2. – Минск : БНТУ, 2014. – С. 294.

133. Маляренко, А. В. Экспорт строительных услуг доместроительных комбинатов Республики Беларусь на строительный рынок Российской Федерации / А. В. Маляренко // Актуальные вопросы экономики строительства и городского хозяйства : материалы Международного науч.-практ. конф., г. Минск, 23–24 апреля 2013 г. – Минск : БНТУ, 2014. – С. 172–178.

134. Смоляга, А. С. Анализ состояния логистики в промышленности строительных материалов / А. С. Смоляга // Экономика глазами молодых : материалы III Международного эконом. форума молодых ученых, Вилейка, 28–30 мая 2010 г. / редкол.: Г. А. Короленок (отв. ред.) [и др.] ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. экон. ун-т. – Минск : БГЭУ. – 2010. – С. 252–254.

135. Об утверждении Программы развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 5 июля 2012 г., № 622, в ред. 13 июня 2014 г., № 572 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : pravo.by/upload/docs/op/C21200622_1343163600.pdf. – Дата доступа : 01.04.2020.

136. Об утверждении Государственной программы «Строительство жилья» на 2016–2020 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 21 апреля 2016 г., № 325 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : www.government.by/upload/docs/fileecc85cf3e93ac5e3.PDF. – Дата доступа : 01.04.2020.

137. Об утверждении Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на 2016–2020 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 05 апреля 2016 г., № 274 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : www.government.by/upload/docs/pdp2016_2020.pdf. – Дата доступа : 01.04.2020.

138. Об утверждении Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016–2020 годы. [Электронный

ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 21 апреля 2016 г., № 326 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : www.government.by/upload/docs/file8c3586a94739667b.PDF. – Дата доступа : 01.04.2020.

139. Ввод в эксплуатацию жилых домов в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/investitsii-i-stroitelstvo/stroitelstvo/graficheskii-material-grafiki-diagrammy/vvod-v-ekspluatatsiyu-zhilykh-domov-v-respublike-belarus/>. – Дата доступа : 01.06.2020.

140. Михолап, С. В. Промышленность строительных материалов Республики Беларусь : состояние и основные направления развития / С. В. Михолап, О. И. Козловская // Экономика и управление. – 2011. – № 1 (25). – С. 58–62.

141. Ивуть, Р. Б. Управление логистическими потоками в строительной отрасли Беларуси / Р. Б. Ивуть, А. Ф. Зубрицкий, П. И. Лапковская // Новости науки и технологий. – 2016. – № 1. – С. 36–41.

142. Бахмат, А. Б. Создание интегрированных организаций с целью наращивания объемов экспорта строительных услуг / А. Б. Бахмат // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 12-й Междунар. науч.-техн. конф. – Т. 2. – Минск : БНТУ, 2014. – С. 297.

143. Lapkouskaya, P. The features of the supply chain formation and management in the construction industry / P. Lapkouskaya // Youth Science, Shanghai. – 2014. – № 5. – P. 211–212.

144. Lapkouskaya, P. The streams of the supply chains in the construction sphere / P. Lapkouskaya, E. Zhdanova, R. Ivut // European and national dimension in research : materials of VII junior researchers' conf., Novopolotsk, 29–30 Apr. 2015 : in 3 pt. / Polotsk State Univ. ; publ. board : D. Lazouski (chairperson) [and others]. – Novopolotsk, 2015. – Pt. 2. – P. 113–116.

145. Голубова, О. С. Специфика развития строительной отрасли / О. С. Голубова, Н. А. Голубова // Наука и техника. – 2012. – № 3. – С. 73–77.

146. Соглашение Совета глав правительств Содружества Независимых Государств о сотрудничестве в строительной деятельности от 9 сентября 1994 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1900511>. – Дата доступа : 20.04.2020.

147. Лещенко, П. И. Особенности логистического менеджмента в строительной отрасли / П. И. Лещенко, Р. Б. Ивуть // Исследование систем менеджмента отраслевых организаций : теория и практика : сб. науч. статей VIII Междунар. науч.-практ. конф, Екатеринбург, 30 марта 2012 г. – Екатеринбург, 2012. – С. 47–49.

148. Лапковская, П. И. Формирование звеньев и границ логистической системы предприятия строительной индустрии / П. И. Лапковская // Логистические системы и процессы в условиях экономической нестабильности : материалы V Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 6–7 дек. 2017 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Апанасович (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 115–120.

149. Лапковская, П. И. Проблемы развития транспортного хозяйства в логистической системе промышленного предприятия / П. И. Лапковская // Современный менеджмент: проблемы, анализ тенденций, перспективы развития : Материалы II международной научно-практической конференции, декабрь 2019 г., Волгоград / Волгоградский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»; под общ. ред. А. Н. Бурова. – Волгоград: Сфера, 2020. – С. 245–247.

150. Щемелев, А. М. Строительные машины и оборудование : учеб. пособие / А. М. Щемелев, С. Б. Партнов, Л. И. Белоусов. – Минск, 2010. – 302 с.

151. Касперович, С. А. Организация производства и управления предприятием : учебное пособие / С. А. Касперович, Г. О. Ковальчик. – Минск : БГТУ, 2012. – 344 с.

152. Лапковская, П. И. Методика оценки микрологистической системы предприятий промышленности строительных материалов / П. И. Лапковская // Новости науки и технологий. – 2017. – № 3 (42). – С. 22–29.

153. Дубровский, Н. А. Конкурентоспособность продукции и основные пути ее достижения / Н. А. Дубровский, П. И. Лещенко //

Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Д. Экон. и юр. науки. – 2010. – № 4. – С. 66–71.

154. Лапковская, П. И. Формирование звеньев и границ микрологистической системы предприятия промышленности / Сборник материалов V Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума «Новые горизонты-2018». – Минск : БНГУ, 2018. – С. 34–37.

155. Лапковская, П. И. Управление логистическими системами в строительной отрасли / П. И. Лапковская // Экономический рост Республики Беларусь : глобализация, инновационность, устойчивость : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 21–22 мая 2015 г. : в 2 т. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: В. Н. Шимов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – Т. 2. – С. 115–116.

156. Лапковская, П. И. Формирование организационной структуры управления микрологистической системой организации / П. И. Лапковская // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов : сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30 марта 2017 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Б. М. Хрусталеv (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 153–155.

157. Стапран, Д. Аутсорсинг в логистике : как максимизировать выгоду и оптимизировать затраты : монография / Д. Стапран. – М. : Вузовский учеб., 2017. – 112 с.

158. Лапковская, П. И. Выбор организационных структур при бизнес-администрировании логистических систем предприятий / П. И. Лапковская // Логистический аудит транспорта и цепей поставок : материалы III международной научно-практической конференции, 28 апреля 2020 г. / отв. ред. С. А. Эртман. – Тюмень : ТИУ, 2020. – С. 307–310.

159. APQC's Process Classification Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.apqc.org/knowledge-base/collections/apqcs-process-classification-framework-pcf-cross-industry-and-industry-sp>. – Дата доступа : 01.04.2020.

160. Системы менеджмента качества. Требования : СТБ ISO 9001 : 2015. – Утв. и введ. 01.03.2016. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь.

161. Лапковская, П. И. Бизнес-процессы в логистической системе организации / П. И. Лапковская // Наука – образованию, производ-

ству, экономике : материалы 15-й Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 3 мая 2017 г. : в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Б. М. Хрусталева (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – Т. 4. – С. 219.

162. Живицкая, Е. Н. Методы оценки логистической системы транспортно-экспедиторского комплекса / Е. Н. Живицкая, А. М. Ярошик // Экономика и управление. – 2005. – № 2. – С. 123–135.

163. Александров, А. А. Эффективность функционирования логистической системы управления наукоемким производством / А. А. Александров // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Естественные науки». – 2008. – № 1. – С. 120–127.

164. Бурцев, И. В. Оценка эффективности информационно-логистической системы управления предприятием / И. В. Бурцев // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2013. – № 1. – С. 183–190.

165. Швец, В. Я. Оценка эффективности системы логистики промышленного предприятия / В. Я. Швец, Л. В. Швец // Экономика промышленности. – 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-sistemy-logistiki-promyshlennogo-predpriyatiya>. – Дата доступа : 25.03.2020.

166. Мойсак, О. И. Методическое обеспечение систем управления запасами в строительстве с использованием логистического подхода : автореф. дис. ... канд. экон. наук / О. И. Мойсак. – Минск, 2016. – 26 с.

167. Шишло, С. В. Формирование эффективных логистических систем на предприятиях лесного комплекса : автореф. дис. ... канд. экон. наук / С. В. Шишло. – Минск, 2012. – 24 с.

168. Мифтяхентилов, И. А. Оценка эффективности функционирования логистических систем : автореф. дис. ... канд. экон. наук / И. А. Мифтяхентилов. – Москва, 2010. – 24 с.

169. Дашкевич, Н. В. Алгоритм оценки логистической системы предприятия / Н. В. Дашкевич // Управление в социальных и экономических системах : мат-лы XXII международной научно-практической конференции, Минск, 17 мая 2013 г. / Минский ин-т управления; редкол.: Н. В. Суша [и др.]. – Минск, 2013. – С. 134–135.

170. Марковский, В. А. Использование методики GAP-анализа для оценки эффективности логистической системы распределения [Электронный ресурс]. – Современные исследования социальных

проблем. – № 2 (10). – 2012. – Режим доступа : <http://masters.donntu.org/2013/iem/ivanilova/library/2.pdf>. – Дата доступа : 25.04.2020.

171. Валиуллин, Р. Р. Разработка механизма оценки экономической эффективности транспортно-логистической системы [Электронный ресурс]. – Интернет-журнал «Мир науки». – № 2. – 2015. – Режим доступа : <http://mir-nauki.com/PDF/18EMN215.pdf>. – Дата доступа : 25.04.2020.

172. Куган, С. Ф. Анализ состояния развития логистической системы Республики Беларусь / С. Ф. Куган // Вестник БрГТУ. – 2017. – № 3 (105) : Экономика. – С. 33–36.

173. Herbert, W. Davis. Logistics cost and service 2015. – Режим доступа : <https://hakan-andersson.squarespace.com/s/Logistics-Cost-and-Service-2015.pdf>. – Дата доступа : 20.04.2020.

174. Лапковская, П. И. Оценка логистических затрат промышленных предприятий / Р.Б. Ивуть, П. И. Лапковская // Экономика и управление : социальный, экономический и инженерный аспекты: сборник научных статей II Международной научно-практической конференции, УО Брестский государственный технический университет, г. Брест, 5–6 декабря 2019 г. ; редкол.: В. В. Зазерская [и др.]. – Брест : Издательство БрГТУ, 2019. – С. 236–239.

175. Лапковская, П. И. Система логистического сервиса организации как инструмент продвижения продукции на рынке / П. И. Лапковская // Экономические и финансовые механизмы инновационного развития цифровой экономики : сб. науч. ст. в 2 ч. / под науч. ред. В. В. Пузикова, М. Л. Зеленкевич. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2019. – Ч. 2. – С. 235–239.

176. Лапковская, П. И. Оценка качества логистического сервиса предприятий промышленности строительных материалов / П. И. Лапковская // Логистические системы в глобальной экономике : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Красноярск, 21–22 марта 2019 г. / Сиб. гос. ун-т науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019. – С. 134–138.

177. Лапковская, П. И. Оценка эффективности продолжительности логистического цикла предприятия / П. И. Лапковская // Автомобиле- и тракторостроение : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14–18 мая 2018 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Д. В. Капский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2018. – Т. 2. – С. 130–133.

178. Лапковская, П. И. Оценка уровня логистических рисков в микрологистической системе промышленного предприятия / П. И. Лапковская // Экономический рост Республики Беларусь : глобализация, инновационность, устойчивость : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17 мая 2018 г. : в 2 т. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: В. Н. Шимов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2018. – С. 243–244.

179. Ивуть, Р. Б. Логистика / Р. Б. Ивуть, С. А. Нарушевич. – Минск : БНТУ, 2004. – 328 с.

180. Lapkouskaya, P. The effectiveness evaluation of industrial enterprises logistics systems / P. Lapkouskaya // Proceedings of the 19th International Scientific Conference «Business Logistics in Modern Management», Osijek, Croatia, 2019. – P. 163–175.

181. Толстых, Т. О. Методические аспекты формирования портфеля проектов в инновационной экосистеме / Т. О. Толстых, Л. А. Гамидуллаева, Н. В. Шмелева // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2020. – № 1 (33). – С. 5–23.

182. Автоматизация работы диспетчерской. – Режим доступа : http://usu.kz/rabota_dispatcherskih_sluzhb.php. – Дата доступа : 25.04.2020.

183. Лапковская, П. И. Экономико-математическая модель влияния показателей эффективности микрологистической системы предприятия промышленности строительных материалов на его экономические показатели развития / П. И. Лапковская // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Д, Экон. и юрид. науки. – 2018. – № 5. – С. 61–65.

184. Гржибовский, А. М. Корреляционный анализ / А. М. Гржибовский // Экология человека. – 2008. – № 9. – С. 50–60.

185. Рачковский, Н. Н. Прикладная эконометрика в бизнесе : учебно-методический комплекс. – Режим доступа : <http://elib.bsu.by/handle/123456789/189567>. – Дата доступа : 25.04.2020.

186. Лапковская, П. И. Организационно-экономический механизм управления логистическими системами / П. И. Лапковская. Автомобиле- и тракторостроение : материалы Международной научно-практической конференции / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: отв. ред. Д. В. Капский [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – Т. 2. – С. 265–268.

187. Беляцкий, Н. П. Антикризисная логистика: транспортные особенности / Н. П. Беляцкий, Э. М. Рижковский // Логистические

отношения в сфере транспортных процессов : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию автотракторного факультета. – Минск : БНТУ, 2011. – С. 155–169.

188. Данильченко, А. В. О корректности определения величины таможенного компонента индекса развития логистики в Республике Беларусь за 2012 г. (по методике Всемирного банка) / А. В. Данильченко, В. А. Острога, В. В. Ляховский // Труды факультета международных отношений 2012 : научный сборник. – 2012. – Вып. 3. – С. 153–160.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1.1 – Определения сущности понятия «логистическая система»

| № | Автор | Определение |
|----------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | СТБ 2047–2010 «Логистическая деятельность. Термины и определения» | Сложная, динамичная система управления, основной целью которой является осуществление товарообращения для своевременного обеспечения потребностей экономики и населения в товарах и продукции производственно-технического назначения с наименьшими издержками [21] |
| <i>Белорусские ученые:</i> | | |
| 2 | Р. Б. Ивуть и др. | Упорядоченная структура, в которой осуществляется планирование и реализация движения и развития совокупного ресурсного потенциала, организованного в логистический поток, начиная с отчуждения ресурсов у окружающей среды вплоть до реализации конечной продукции [22] |
| 3 | И. И. Полещук | Логистическая система должна реализовывать стратегическую цель фирмы – осуществлять свою деятельность в соответствии с потребностями рынка, достигать своих целей через удовлетворение требований покупателей [23] |
| 4 | С. А. Пелех | Упорядоченное множество (совокупность) элементов, находящихся в определенных связях друг с другом, образующих определенную целостность и выполняющих те или иные функции логистики [24] |
| 5 | И. А. Еловой | Адаптивная система с обратной связью, обеспечивающая управление логистическими потоками при их перемещении в логистической сети движения ресурсов с целью изменения ее количественных параметров в соответствии с производственными потребностями элементов системы [25] |
| 6 | С. И. Барановский, С. В. Шишло | Интегрированная логистическая сеть, которая состоит из интегрированных подсистем (цепей поставок, предприятий, посредников и т. д.), целью функционирования которой является полное удовлетворение покупателей за счет предоставления услуг и товаров с максимальной ценностью и минимальными затратами [26] |

Продолжение табл. 1.1

| 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|-----------------------------------|---|
| 7 | В. Г. Булавко, П. Г. Никитенко | Множество взаимодействующих элементов, находящихся в отношениях и специфических взаимосвязях между собой и составляющих целостное образование в виде материальных и сопутствующих им потоков, основным положением которых является системность подхода к товародвижению и согласованность действий отдельных звеньев цепи товародвижения [27] |
| 8 | И. М. Царенкова | Упорядоченная совокупность логистических цепей, сформированных в процессе выполнения работ [28] |
| <i>Зарубежные ученые:</i> | | |
| 9 | В. И. Сергеев | Сложная организационно завершенная (структурированная) экономическая система, которая состоит из элементов-звеньев, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопутствующими им потоками, причем задачи функционирования этих звеньев объединены внутренними целями организации бизнеса и (или) внешними целями [29] |
| 10 | С. А. Уваров, М. Н. Григорьев | Система согласования и регулирования (координации, взаимоувязки) целей бизнес-процессов по направлению движения товарно-материального потока от поставщика первичных материальных (как правило, природных) ресурсов до конечного потребителя [30] |
| 11 | С. П. Беллевцов | Логистическая система строительной организации – относительно устойчивая совокупность экономических субъектов, функционирующих в границах единой системы управления, единого информационного пространства и интегрирующих взаимосвязанные бизнес-процессы проектирования, создания и реализации строительной продукции на региональном рынке недвижимости [31] |
| 12 | В.Л. Василенок и др. | На сегодняшний день стандартное определение логистики как «узко специфической» деятельности («управление материальными, информационными и людскими потоками с целью минимизации затрат») уже не работает. Здесь подключаются множество иных понятий, которые автоматически подтягиваются из разных других сфер деятельности и становятся фундаментом успешной логистической деятельности и той самой логистической «подсистемой», которая и дает компании то самое конкурентоспособное преимущество, способное привести фирму к лидирующей позиции на рынках как внутреннего, так и мирового масштаба. [32] |

Продолжение табл. 1.1

| 1 | 2 | 3 |
|----|---|---|
| 13 | Д. А. Карх, О. Г. Соколова | Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих автономных саморегулирующихся систем, имеющих заданную структуру, выполняющих функции перемещения материальных и сопутствующих потоков, действующих в соответствии с определенным механизмом, интегрированных на принципах синхронизации и оптимизации потоковых процессов, объединенных общими целями по удовлетворению потребностей потребителей [33] |
| 14 | А. В. Селиванов, И. И. Вашлаев | Интегрированная структура поставок и сопровождения движения материальных, информационных, финансовых потоков [34] |
| 15 | А. М. Сидоренко | Структурированная совокупность участников логистического процесса и инфраструктуры, интегрированная общей целью перемещения товарных, информационных и других потоков в заданную географическую локацию, в необходимом количестве и номенклатуре [35] |
| 16 | О. Г. Соколова, А. В. Душин | Сложная организационно-экономическая система, состоящая из взаимосвязанных элементов (подсистем, звеньев, бизнес-процессов), интегрированных на принципах синхронизации, координации и оптимизации потоковых процессов, объединенных общими целями по удовлетворению потребностей потребителей наиболее эффективным способом [36] |
| 17 | О. Н. Зуева, Л. А. Донскова | Совокупность товаропроводящих функций, включая закупочную деятельность, планирование производства и сам производственный процесс; складирование материалов, готовой продукции, полуфабрикатов; процессы таможенного управления, сбытовую деятельность, транспортировку, и обеспечивает оптимальность издержек за счет системного подхода и высокую надежность и полноту удовлетворения потребительского спроса [37] |
| 18 | А.Н. Родников | Адаптивная система с обратными связями, которая выполняет те или иные логистические функции (операции), состоит из подсистем и имеет развитые внутрисистемные связи и связи с внешней средой [38] |
| 19 | И. А. Рахманина, Е. В. Чистопольская | Сложная, структурированная, адаптивная экономическая система с обратной связью, состоящая из подсистем, взаимосвязанных в едином процессе оптимального управления потоковыми процессами и взаимодействующих между собой и внешней средой для реализации бизнес-стратегии, состоящей в целенаправленном достижении максимальной эффективности всех бизнес-процессов при минимальных логистических затратах [39] |

Окончание табл. 1.1

| 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|
| 20 | Е.Р. Счис- ляева, С.Е. Бары- кин, Е.А. Кова- ленко, А.Ю. Буро- ва | Под международной логистической системой стоит пони- мать такую совокупность блоков, которая образует целост- ную систему, направленную на администрирование и кон- троль материальных межгосударственных потоков, начиная с транспортировки продуктов сырьевого сектора и заканчи- вая поставкой конечному потребителю различных сборных грузов [40] |
| 21 | Ж. С. Раим- беков, Б. У. Сыз- дыкбаева | Логистические системы функционируют на основе системы внутрипроизводственных или межфирменных экономиче- ских отношений которая формализуются в виде логистиче- ских соглашений или контрактов [41] |
| 22 | Е. В. Са- воскина | Относительно устойчивая совокупность звеньев, взаимосвя- занных и объединенных единым управлением корпоратив- ной стратегии организации бизнеса [42] |
| 23 | О. М. Сяр- дова | В логистической системе промышленного предприятия про- исходит движение сырья, материалов, комплектующих, за- пасных частей с рынка закупок до складов потребителей через сеть промежуточных складов поставщиков и произво- дителей [43] |

Таблица 1.2 – Классификация логистических систем

| № | Признак классификации | Вид |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | По масштабу сферы деятельности | <p>1. <i>Макрологистическая система</i> – крупная система управления материальными потоками, охватывающая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные организации различных ведомств.</p> <p>2. <i>Микрологистическая система</i> – это внутри-производственная система предприятия, в состав которой входят технически связанные функциональные подразделения, объединенные единой инфраструктурой. Различают три вида микрологистических систем:</p> <p>2.1. <i>Внутренние системы</i> – совершенствуют управление материальными потоками в пределах предприятия.</p> <p>2.2. <i>Внешние системы</i> – решают задачи, связанные с управлением и оптимизацией материальных и сопутствующих потоков на пути к предприятию или от предприятия к пунктам назначения.</p> <p>2.3. <i>Интегрированные системы</i> – включают в себя материальные потоки от поставщиков сырья до производственного предприятия, потоки внутри предприятия, а также от предприятия до пунктов назначения.</p> <p>3. <i>Мезологистическая система</i> сочетает признаки как микро- так и макрологистических систем. К ним относятся крупные транснациональные корпорации с разветвленной производственной структурой и глобальной цепью поставок</p> |
| 2 | По виду используемых логистических цепей | <p><i>ЛС с прямыми связями</i> – системы, в которых поток доводится до потребителя без участия посредников.</p> <p><i>Многоуровневые (или эшелонированные) ЛС</i> – системы, в которых материальный поток на пути от производителя к потребителю проходит ряд промежуточных звеньев (дилеры, дистрибьюторы и др).</p> <p><i>Гибкие ЛС</i> – системы, в которых могут использоваться логистические цепи двух видов, как прямые, так и с участием посредников</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|-------------------|---|
| 3 | По типу структуры | <p><i>Линейные, распределительные, концентрационные, комбинированные.</i></p> <p><i>В линейных ЛС</i> каждый уровень системы представлен не более чем одним звеном.</p> <p><i>В ЛС с концентрированной структурой</i> количество параллельных звеньев уменьшается в направлении движения потока.</p> <p><i>ЛС с распределительной структурой</i> предполагает, что количество параллельных звеньев возрастает в направлении движения потока. <i>Комбинированные структуры ЛС</i> имеют признаки линейных, концентрационных и распределительных систем. Характерны для технических сложных производств и производственно-распределительных сетей</p> |

Источник: разработка автора на основе [4].

Таблица 1.3 – Подходы к показателям оценки логистических систем

| № | Автор | Показатель оценки | Пояснение автора |
|---|--------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | В. И. Сергеев [56] | 1) общие логистические издержки | Суммарные затраты, связанные с комплексом функционального логистического менеджмента и логистическим администрированием в логистической системе |
| | | 2) качество логистического сервиса | Степень несоответствия между ожиданиями заказчиков и их восприятием таких критериев, как реальность, надежность, живой отклик, компетентность, вежливость, доверие, безопасность, коммуникабельность, понимание заказчика |
| | | 3) продолжительность логистических циклов | Время исполнения заказа потребителя (покупателя) |
| | | 4) производительность | Объем логистической работы (услуг), выполненный техническими средствами, технологическим оборудованием или персоналом, задействованными в логистической системе, в единицу времени, или удельными расходами ресурсов в логистической системе |
| | | 5) возврат на инвестиции в логистическую инфраструктуру | Эффективность капиталовложений в подразделения инфраструктуры логистической системы |
| 2 | А. П. Тяпухин [98] | 1) совокупные логистические издержки | Сумма затрат, которые возникают при управлении и реализации всех без исключения процессов и операций, связанных с деятельностью логистической системы |
| | | 2) уровень качества логистического сервиса | Степень соответствия между ожиданиями потребителей логистических услуг и действительным уровнем предоставления этих услуг, которое выражается через восприятие набора критериев качества |

Продолжение табл. 1.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------------|---|--|
| 2 | А. П. Тяпухин [98] | 3) общая производительность бизнес-системы | Показатель объема логистических услуг, выполненных в единицу времени в данной логистической системе |
| | | 4) общая продолжительность логистических процессов в системе | Общее время выполнения заказа в логистической системе |
| | | 5) качество логистических операций и процессов (уровень логистического сервиса) | Количественная характеристика соответствия фактических значений показателей качества и количества логистических услуг оптимальным или теоретически возможным значениям этих показателей |
| 3 | Б. А. Аникин [60] | 1) коэффициент синхронности поставок | Показатель, отражающий степень одновременности поступления к потребителю сырья, материалов и других ресурсов от поставщиков на протяжении заданного временного интервала и требующихся потребителю для выполнения собственной программы сбыта продукции. Данный коэффициент исчисляется как отношение наименьшего процента фактически выполненных поставок к наибольшему проценту, взятому по всем закупаемым ресурсам |
| | | 2) коэффициент связи «поставщик–потребитель» | Отношение количества сырья, материалов и других ресурсов, поступивших к потребителю за отчетный период от данного поставщика, к общему количеству сырья и материалов (ресурсов), поступивших к потребителю |
| | | 3) коэффициент готовности к поставке | Отношение количества выполненных заказов данным предприятием к количеству поступивших заказов на данное предприятие или как отношение поставляемого объема продукции к ее запрашиваемому объему со стороны потребителей, выраженное в процентах |

Окончание табл. 1.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|--|---|
| | | 4) коэффициент звенности логистической системы | Среднее число торговых звеньев, через которые проходит материальный поток от производителя к конечному потребителю ресурсов (готовой продукции) |
| 4 | СТБ 2047–2010 «Логистическая деятельность. Термины и определения» [21] | 1) коэффициент не востребова-ности готовой про-дукции | Отношение стоимости готовой про-дукции на складах предприятия к об-щей стоимости всех запасов |
| 2) коэффициент динамичности за-пасов | | Отношение стоимости запасов на ко-нец предыдущего и текущего отчетных периодов | |
| 3) коэффициент своевременности доставки товаров | | Объем продукции, который поставлен в сроки, предусмотренные договорами, к общему объему поставляемых това-ров | |
| 4) логистические издержки | | Затраты, связанные с оказанием логи-стических услуг | |
| 5) транспортно-логистические из-держки | | Затраты, связанные с оказанием транс-портно-логистических услуг | |
| 6) транспортные запасы | | Товарные запасы, находящиеся на момент учета в процессе транспорти-рования от поставщика к потребителю | |
| 7) цикл доставки товаров | | Интервал времени между подачей за-каза и доставкой заказанного продукта или услуги конечному потребителю | |
| 8) удельные за-траты на поставку продукции | | Отношение суммарных логистических издержек, связанных с поставкой про-дукции в соответствии со спросом, к суммарной стоимости поставленной продукции или к количеству постав-ленной продукции в тоннах | |
| 5 | М. Крис-тофер [59] | 1) качество логи-стического обслу-живания | Обеспечение заданного уровня «иде-ального (или совершенного) заказа» |
| 2) время реагиро-вания | | Время выполнения заказа в цепи по-ставок | |
| 3) общие логи-стические издержки | | Затраты на логистическое обслуживание | |

Таблица 1.4 – Определения понятия «логистический сервис»

| Авторы 1 | Определение 2 |
|--|--|
| И. И. Полещук, И. М. Баско, В. А. Бороденя | Логистический сервис определяется как совокупность: а) функций и видов деятельности; б) услуг в процессе поставки товаров; в) нематериальных логистических операций в процессе управления тремя видами потоков: материальным, финансовым и информационным [12] |
| И. А. Еловой | Логистический сервис – комплекс услуг, оказываемых производителем или экспедиторской фирмой в процессе поставки материальных ресурсов потребителю. Он неразрывно связан с процессом распределения. Логистический сервис – процесс предоставления логистических услуг при выполнении соответствующих операций (функций) внутренним или внешним потребителем [25] |
| С. И. Качалов | Предоставление услуг потребителю специализированными фирмами (логистическими центрами) в области базовой логистики (погрузка, выгрузка, транспортировка, растаможивание, экспедирование, организация складского хозяйства и др.) [82] |
| В. В. Дыбская | Логистический сервис – процесс предоставления логистических услуг (в результате выполнения соответствующих операций или функций) внутренним или внешним потребителям. Отражает эффективность в отношении полезности времени и места нахождения каждого продукта [83] |
| В. С. Сергеев | Логистический сервис – стратегическое получение участниками логистической системы полезности времени и места каждого продукта. Логистический сервис – процесс предоставления логистических услуг (в результате выполнения соответствующих операций или функций) внутренним или внешним потребителям [84] |
| В. А. Ковалков | Логистический сервис – оценка степени исполнения принятых на себя обязательств поставщиком [85] |
| П. Я. Тишин | Логистическое обслуживание выполняет интегрирующую функцию. Такая функция проявляется во взаимодействии функциональных областей логистики в целях удовлетворения потребителей [86] |
| Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт | Логистический сервис: 1) ключевой результат взаимодействия маркетинга и логистики; 2) стратегическое получение участниками логистической системы явно выраженных дополнительных выгод цепи поставок [64] |

Окончание табл. 1.4

| 1 | 2 |
|----------------|--|
| Ю. С. Якунина | Под предметом логистического сервиса подразумевается определенный комплекс (набор) соответствующих услуг. Объектами логистического сервиса выступают конкретные потребители материального потока [87] |
| Ю. О. Бочарова | Логистический сервис – совокупность нематериальных логистических операций, обеспечивающих максимальное удовлетворение спроса потребителей в процессе управления материальными и информационными потоками, наиболее оптимальным, с точки зрения затрат, способом [88] |
| Ю. В. Бутрина | Логистический сервис – степень удовлетворения потребностей клиентов, выраженная в надлежащем выполнении заказов, отсутствии ошибок, эффективном предоставлении услуг и постоянном стремлении к повышению уровня обслуживания, а также в соответствии уровня обслуживания стандартам потребителя, условиям договора или обычно предъявляемым требованиям к качеству обслуживания [89] |
| М. В. Пименова | Логистический сервис – оказание комплекса услуг, сопутствующих материальному потоку на всем пути его продвижения по логистической цепи предприятия, обеспечивающих максимальное удовлетворение спроса потребителей наиболее оптимальным с точки зрения затрат способом [90] |
| П. В. Антипина | Логистический сервис – совокупность логистических операций, обеспечивающих связь между предприятием и потребителем в процессе материального, финансового и информационного потока по показателям качества, количества, цены, места и времени поставляемой продукции в соответствии с требованиями рынка [91] |

Таблица 1.5 – Система логистического сервиса предприятий промышленности строительных материалов

| № | Функциональная область логистики | Логистическая услуга |
|---|----------------------------------|---|
| | 2 | 3 |
| 1 | Закупочная (снабженческая) | 1. Выбор поставщиков и номенклатуры поставляемой продукции (сырья, материалов, комплектующих изделий и др.). 2. Согласование цены и заключение договоров на поставку сырья, материалов. 3. Контроль за сроками поставки сырья, материалов. 4. Формирование стратегии приобретения сырья, материалов и прогнозирование потребности в них. 5. Определение величины партии поставляемых сырья и материалов. 6. Организация расчетов за поставляемые сырье и материалы. 7. Входной контроль соответствия сырья, материалов, установленным требованиям и их размещения на складе. 8. Доведение сырья и материалов до производственных подразделений |
| 2 | Транспортная | 9. Организация перевозки груза любым видом транспорта. 10. Разработка схем доставки груза. 11. Осуществление контроля за процессами перевозки и процессами оказания иных услуг по обеспечению перевозки. 12. Оформление перевозочных, грузосопроводительных и иных документов, необходимых для перевозки груза. Консолидация и деконсолидация грузов. 13. Сопровождение груза в процессе перевозки и иные услуги по обеспечению его сохранности. 14. Представление груза и сопроводительных документов в таможенные органы. 15. Проверка количества мест, массы и состояния груза. 16. Уплата пошлин, сборов и других платежей, связанных с доставкой груза. 17. Осуществление расчетов с участниками транспортно-экспедиционной деятельности. 18. Консультирование по вопросам организации перевозок грузов. 19. Использование автоматизированной системы TMS (система управления транспортом). 20. Оказание информационных услуг, связанных с перевозкой груза |

| | 2 | 3 |
|---|------------|---|
| 3 | Таможенная | 21. Предъявление товара и документов в таможенные органы для совершения таможенных операций и таможенного контроля. 22. Заполнение деклараций. 23. Расчет затрат, связанных с помещением товаров под таможенные процедуры на единицу товара. 24. Определение оптимального показателя эффективности осуществления операций в области таможенной логистики. 25. Организация работы зарубежных филиалов. 26. Анализ международного нормативного правового регулирования поставок продукции и оказания логистических услуг. 27. Определение степени риска в процессе реализации услуг в области таможенной логистики. 28. Уплата таможенных платежей |
| 4 | Складская | 29. Организация хранения и складской обработки сырья и материалов, на собственных и/или арендованных складах, в логистических центрах или терминально-грузовых комплексах. 30. Внедрение и использование WMS (автоматизированная система управления складом) или иных автоматизированных информационных систем управления складским комплексом. 31. Прием и отгрузка сырья, материалов и готовых строительных изделий с использованием специализированной складской техники. 32. Адресное хранение и объединение в партии отдельных единиц сырья, материалов и готовых строительных изделий. 33. Кратко- и долгосрочное ответственное хранение сырья, материалов и готовых строительных изделий. 34. Пакетирование сырья, готовых строительных материалов изделий, а также их упаковка и переупаковка. 35. Комплектация, подбор сырья и готовых строительных материалов. 36. Разгрузка (погрузка) груза из любых транспортных средств. 37. Создание необходимого ассортимента в соответствии с заказом потребителя. 38. Концентрация запасов, а также их складирование и хранение. 39. Заполнение и распаковка контейнеров. 40. Обработка некондиционного товара. 41. Обработка бракованного товара и его утилизация. 42. Организация кросс-докинг-операций; 43. Предпродажная подготовка товаров |

Продолжение табл. 1.5

| | 2 | 3 |
|---|--------------------------------------|---|
| 5 | Производственная (внутри-межцеховая) | <p>44. Планирование и диспетчерское управление производством на основе прогноза потребностей в грузовых потоках и заказов потребителей. Внедрение и применение системы ERP (система планирования ресурсов организации).</p> <p>45. Оперативное управление производством и организация выполнения производственных заданий;</p> <p>46. Разработка планов-графиков производственных заданий производственным подразделениям.</p> <p>47. Разработка графиков запуска-выпуска продукции, согласованных со службами снабжения и сбыта.</p> <p>48. Установление нормативов незавершенного производства и контроль за их соблюдением.</p> <p>49. Оперативное управление производством, организация выполнения производственных процессов, контроль за их соблюдением.</p> <p>50. Контроль грузового потока.</p> <p>51. Контроль за себестоимостью грузового потока.</p> <p>52. Внедрение и применение системы MES (программное обеспечение системы управления производством).</p> <p>53. Лимитирование отпуска сырья, материалов и готовых строительных изделий.</p> <p>54. Учет движения остатков сырья, материалов и готовых строительных материалов в производстве, а также оказания внутренних (межцеховых) услуг посредством автоматизированного ведения первичных документов.</p> <p>55. Управление движением предметов производства в соответствии с технологическими маршрутами.</p> <p>56. Использование средств штрихового кодирования и RFID-технологий</p> |
| 6 | Сбытовая (распределительная) | <p>57. Анализ потребительского спроса и поиск реальных и потенциальных потребителей, создание, поддержание и развитие связей с ними.</p> <p>58. Отбор каналов сбыта товаров и посредников.</p> <p>59. Организация поставок и контроль за их регулярностью.</p> <p>60. Анализ товаров, создаваемых конкурентами.</p> <p>61. Сбор полной информации о товарах собственного производства и организация рекламной деятельности в рациональных формах.</p> <p>62. Выдвижение предложений о приспособлении собственного производства к нуждам потребителей для их максимального удовлетворения.</p> |

| | 2 | 3 |
|---|------------------------------|--|
| 6 | Сбытовая (распределительная) | <p>63. Формирование стратегии и тактики организации</p> <p>64. при планировании производства и затрат.</p> <p>65. Планирование процесса реализации строительных материалов.</p> <p>66. Организация получения и обработки заказа.</p> <p>67. Организация отгрузки строительных материалов.</p> <p>68. Организация доставки строительных материалов и контроль за их перемещением.</p> <p>69. Организация гарантийного обслуживания.</p> <p>70. Выбор схемы распределения материального потока (канала доведения продукции до потребителя).</p> <p>71. Определение оптимального количества логистических центров (складов).</p> <p>72. Определение оптимального места расположения логистических центров (складов) на обслуживаемой территории</p> |
| 7 | Информационная | <p>73. Накопление информации и ее хранение.</p> <p>74. Оптимизация информации, контроль и ее передача.</p> <p>75. Фильтрация потока информации.</p> <p>76. Объединение и разделение информационных потоков.</p> <p>77. Управление информационным потоком.</p> <p>78. Включение внутренней информации в общепотоковую (внешнюю) информационную систему, включая менеджмент потока работ (Workflow Management).</p> <p>79. Внутри- и межфирменная координация</p> |

Источник: разработка автора на основе [94].

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Состояние развития предприятий промышленности строительных материалов
Республики Беларусь

Таблица 2.1 – Производство отдельных видов прочих неметаллических минеральных продуктов в Республике Беларусь

| Наименование | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Плиты и плитки керамические, тыс. кв. м. | 21 108,8 | 23 156,2 | 20 540,1 | 23 870,1 | 25 606,0 | 27 292,0 | 27 218 | 26 200 | 23 232 | 23 824 | 27 629 |
| Кирпичи и блоки строительные, млн усл. кирп. | 4193,9 | 4389,2 | 3729,3 | 4087,3 | 3709,4 | 2668,6 | 2478,5 | 2646,8 | 2147,0 | 1628,4 | 1661,5 |
| Цемент, кроме клинкеров цементных, тыс. т. | 3820,5 | 4219,0 | 4350,1 | 4531,2 | 4604,0 | 4906,4 | 5056,8 | 5617,3 | 4637,6 | 4503,3 | 4 490,3 |
| Растворы и смеси строительные, тыс. т. | – | – | – | – | 601,1 | 639,9 | 770,8 | 773,4 | 693,3 | 589,7 | 587,0 |
| Лист гофрированный (шифер), млн усл. плит | 190,2 | 195,6 | 185,4 | 188,3 | 152,5 | 158,2 | 75,1 | 58,6 | 43,0 | 39,9 | 46,1 |
| Плитка тротуарная из бетона или искусственного камня, тыс. куб. м | 273 | 360 | 311 | 330 | 390 | 488 | 328 | 350 | 268 | 207 | 205 |

Окончание табл. 2.1

| Наименование | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Шпалы железобетонные, тыс. куб. м | 40,1 | 45,2 | 52,5 | 65,8 | 60,7 | 64,8 | 66,5 | 61,0 | 66,8 | 69,4 | 79,3 |
| Опоры железобетонные ЛЭП, опоры контактной сети и линий связи, тыс. куб. м | 118,8 | 135,6 | 107,3 | 126,3 | 152,1 | 172,2 | 188,6 | 209,9 | 136,7 | 127,7 | 124,6 |
| Элементы сборных конструкций из бетона или искусственного камня, тыс. куб. м | – | – | – | – | 2967,4 | 2318,6 | 2689,1 | 2641,7 | 2128,0 | 1742,5 | 1665,0 |
| Кровельная черепица, тыс. кв. м | 199 | 219 | 126 | 91 | 137 | 277 | 218 | 77 | 99 | 81 | 81 |

Источник: разработка автора на основе [123–126].

Таблица 2.2 – Экономические показатели развития предприятий по экономическому виду деятельности «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов» (ценовые показатели в денонминир. руб.)

| Показатель | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Число организаций, ед. | 918 | 935 | 938 | 979 | 962 | 893 | 1918* | 1790* |
| Объем промышленного производства, млн руб. | 872,5 | 1469,9 | 2720,5 | 3341,5 | 3742,6 | 3159 | 3676 | 7155,7* |
| Темп роста объема промышленного производства, % | 129,0 | 168,5 | 185,1 | 122,8 | 112,0 | 84,4 | 116,4 | – |
| Среднесписочная численность работников, тыс. чел. | 72,0 | 70,7 | 66,8 | 65,5 | 62,7 | 56,0 | 50,9 | 80,1* |
| Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников, руб. | 135,57 | 196,79 | 393,10 | 556,26 | 642,62 | 632,24 | 685,2 | 786,3* |
| Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников в промышленности в целом (для сравнения), руб. | 131,5 | 209,34 | 405,65 | 548,32 | 637,25 | 688,37 | 750,9 | 869,1 |
| Отношение среднемесячной заработной платы работников вида экономической деятельности к среднемесячной заработной плате работников промышленности, % | 103,1 | 94,0 | 96,9 | 101,4 | 100,8 | 91,8 | 91,2 | 90,5* |
| Темп роста среднемесячной заработной платы, % | 122,2 | 145,2 | 199,8 | 141,5 | 115,5 | 98,4 | 108,4 | – |
| Темп роста производительности труда, % | 112,2 | 102,5 | 103,0 | 105,6 | 94,9 | 91,7 | 103,3* | 110,2* |
| Прибыль от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн руб. | 34,14 | 125,5 | 166,71 | 174,46 | 118,97 | 62,82 | 378,7* | 507,7* |

Окончание табл. 2.2

| Показатель | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Чистая прибыль, убыток (-) (в фактически действовавших ценах, млн руб.) | 27,24 | 73,28 | 67,13 | 3,27 | -0,832 | -253,04 | -11,5* | -40,3* |
| Чистая прибыль, убыток (-) (в фактически действовавших ценах в промышленности в целом; млн руб.) | 806,59 | 2847,41 | 4723,11 | 2203,53 | 1744,37 | 740,32 | 2681,1 | 4391,0 |
| Рентабельность продаж, % | 4,2 | 9,0 | 6,9 | 6,1 | 4,4 | 2,6 | 6,8* | 8,1* |
| Рентабельность продаж в промышленности в целом (для сравнения), % | 6,9 | 12,7 | 11,3 | 7,5 | 7,6 | 8,7 | 8,2 | 9,4 |
| Удельный вес убыточных организаций в общем числе организаций промышленности (процентов) | - | 15,7 | 18,1 | 20,4 | 28,0 | 30,9 | 28,1* | 23,7* |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: разработка автора на основе [123–126].

Таблица 2.3 – Индексы промышленного производства по экономическому виду деятельности
«Производство прочих неметаллических минеральных продуктов»

| Показатель | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Индексы промышленного производства, в % к предыдущему году | 112,4 | 100,6 | 97,3 | 103,6 | 96,6 | 82,0 | 81,2* | 84,4* |
| Изменение затрат на тысячу рублей продукции, в % к предыдущему году | – | 98,8 | 95,4 | 97,5 | 101,2 | 99,8 | 98,9* | 98,8* |
| Изменение материальных затрат на тысячу рублей продукции, в % к предыдущему году | – | 106,9 | 92,8 | 93,2 | 96,9 | 106,8 | 100,0* | 96,8* |
| Индексы цен производителей промышленной продукции (декабрь к декабрю предыдущего года, в процентах) | 119,1 | 250,0 | 123,8 | 109,5 | 104,7 | 105,4 | 107,2 | 103,3 |
| Индексы цен производителей промышленной продукции по отдельным видам строительных материалов (декабрь к декабрю предыдущего года, в процентах) | | | | | | | | |
| Стекло строительное | 163,1 | 156,6 | 119,7 | 81,5 | 101,6 | 94,7 | 187,7 | 100,0 |
| Плитка керамическая | 105,9 | 175,7 | 120,0 | 107,5 | 100,4 | 101,5 | 100,1 | 100,5 |
| Кирпич строительный | 124,7 | 244,0 | 123,2 | 122,6 | 109,3 | 99,9 | 101,4 | 100,4 |
| Цемент | 125,0 | 292,7 | 107,7 | 101,7 | 97,7 | 106,3 | 107,2 | 103,9 |
| Наружные стеновые панели | 118,7 | 224,7 | 148,8 | 116,5 | 105,4 | 107,7 | 106,4 | 104,2 |
| Известь строительная | 130,7 | 335,6 | 103,6 | 101,9 | 104,7 | 121,8 | 98,7 | 78,3 |
| Плиты пустотного настила | 121,6 | 232,3 | 133,4 | 115,7 | 112,1 | 101,4 | 106,6 | 106,1 |
| Блоки стен подвалов | 119,8 | 215,7 | 141,9 | 113,8 | 105,0 | 100,5 | 116,8 | 104,2 |
| Блоки из ячеистого бетона | 119,7 | 259,4 | 120,7 | 113,2 | 106,1 | 106,4 | 102,6 | 100,8 |
| Бетон товарный | 118,0 | 227,9 | 136,2 | 109,1 | 104,8 | 100,5 | 104,6 | 105,2 |
| Листы асбестоцементные волнистые (шифер) | 122,7 | 309,3 | 124,9 | 103,2 | 107,3 | 102,7 | 109,3 | 100,2 |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: Статистический сборник «Цены производителей в Республике Беларусь», Минск, 2018 г.; [123–126].

Таблица 2.4 – Индексы цены производителей на отдельные виды промышленной продукции (тыс. руб. за ед. измерения; декабрь)

| № | Продукция | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|----|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Щебень | 185,4 | 181,2 | 114,0 | 104,4 | 101,8 | 104,6 | – |
| 2 | Пески строительные | 134,5 | 164,1 | 134,0 | 119,3 | 101,2 | 112,6 | – |
| 3 | Кирпич строительный керамический | 244,0 | 123,2 | 122,6 | 109,3 | 99,9 | 101,4 | 100,4 |
| 4 | Цемент | 292,7 | 107,7 | 101,7 | 97,7 | 106,3 | 107,2 | 103,9 |
| 5 | Наружные стеновые панели | 224,7 | 148,8 | 116,5 | 105,4 | 107,7 | 106,4 | 104,2 |
| 6 | Плиты пустотного настила | 232,3 | 133,4 | 115,7 | 112,1 | 101,4 | 106,6 | 106,1 |
| 7 | Блоки стен подвалов | 215,7 | 141,9 | 113,8 | 105,0 | 100,5 | 116,8 | 104,2 |
| 8 | Стеновые блоки из ячеистого бетона | 259,8 | 120,7 | 113,2 | 106,1 | 106,4 | 102,6 | 100,8 |
| 9 | Бетон товарный | 227,9 | 136,2 | 109,1 | 104,8 | 100,5 | 104,6 | 105,2 |
| 10 | Металлоконструкции строительные сборные | 269,4 | 111,9 | 109,2 | 103,9 | 119,5 | 107,3 | 111,3 |

Источник: разработка автора на основе [123–126].

Таблица 2.5 – Основные средства и инвестиции в основной капитал по виду экономической деятельности «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов» в Республике Беларусь

| Показатель | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Основные средства организаций (на начало года; по первоначальной стоимости) млн ден. единиц руб. | – | – | 2055,2 | 3302,0 | 4030,8 | 5049,7 | 8414,2* | 9229,7* |
| Коэффициент обновления основных средств (в процентах) | – | 12,7 | 24,1 | 8,0 | 16,8 | 5,8 | 3,2* | 4,3* |
| Коэффициент ввода новых основных средств (в процентах) | – | 11,3 | 23,0 | 3,3 | 15,3 | 2,6 | 2,5* | 3,8* |
| Коэффициент выбытия (ликвидации) основных средств (в процентах) | – | 0,7 | 0,7 | 0,4 | 0,9 | 0,4 | 0,2* | 0,3* |
| Использование производственных мощностей организаций по выпуску отдельных видов продукции (в процентах): | | | | | | | | |
| Цемент, кроме клинкеров цементных | 95,5 | 96,1 | 81,5 | 67,4 | 65,7 | 58,4 | 74,9 | 83,2 |
| Кирпичи и блоки строительные | 85,6 | 83,8 | 84,9 | 70,3 | 73,0 | 62,9 | 48,5 | 53,4 |
| Инвестиции в основной капитал в процентах к итогу | 10,6 | 15,5 | 11,2 | 4,6 | 3,9 | 2,5 | 4,2* | 3,5* |
| Инвестиции в основной капитал в процентах к предыдущему году (в сопоставимых ценах) | 98,7 | 237,1 | 54,6 | 48,7 | 81,6 | 56,3 | 73,2* | 91,6* |

* Указаны данные по экономическому виду деятельности «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов».

Источник: разработка автора на основе [123–126].

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

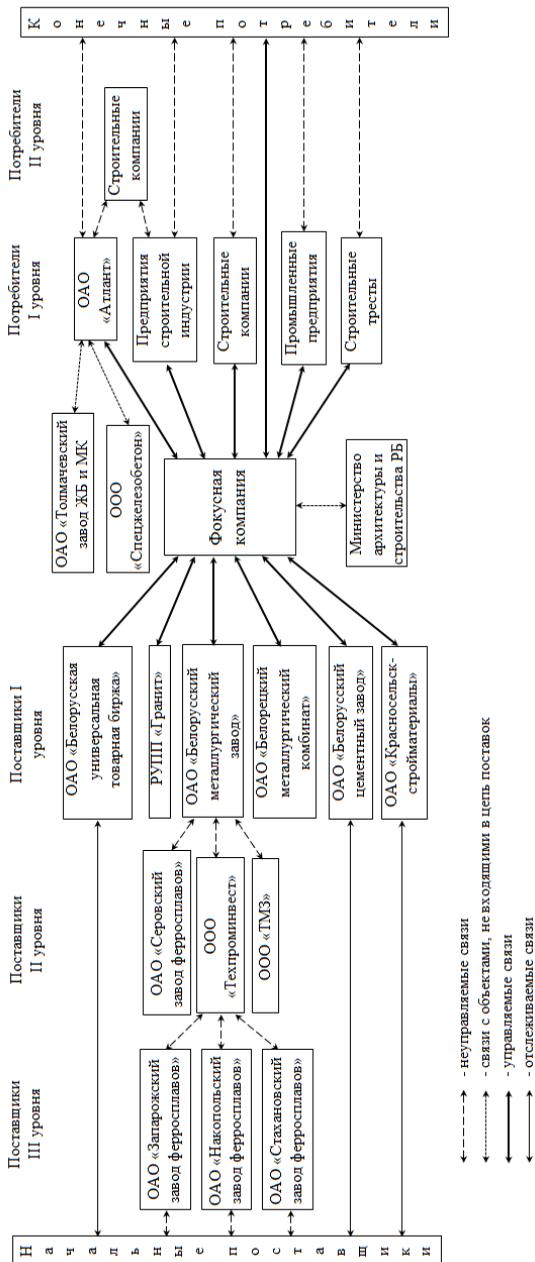


Рисунок 3.1 – Цепочка поставок предприятия промышленности строительных материалов на примере филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер»

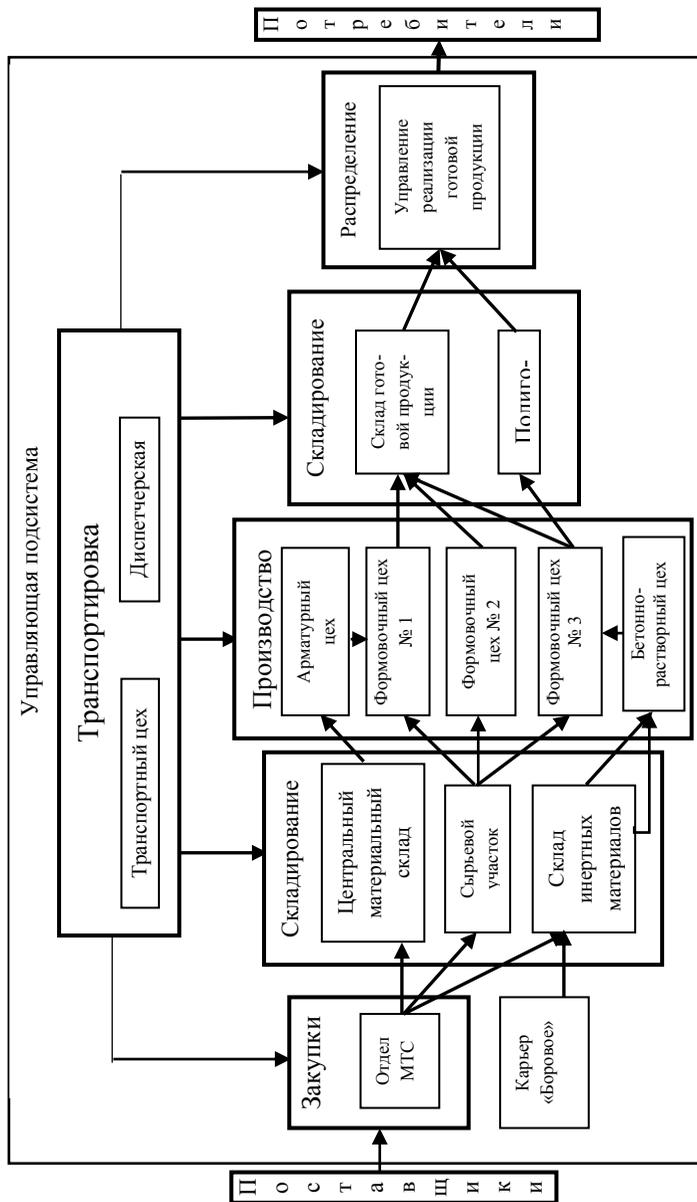


Рисунок 3.2 – Микрологистическая система предприятия промышленности строительных материалов на примере филиала «Новополюкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношфер»

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

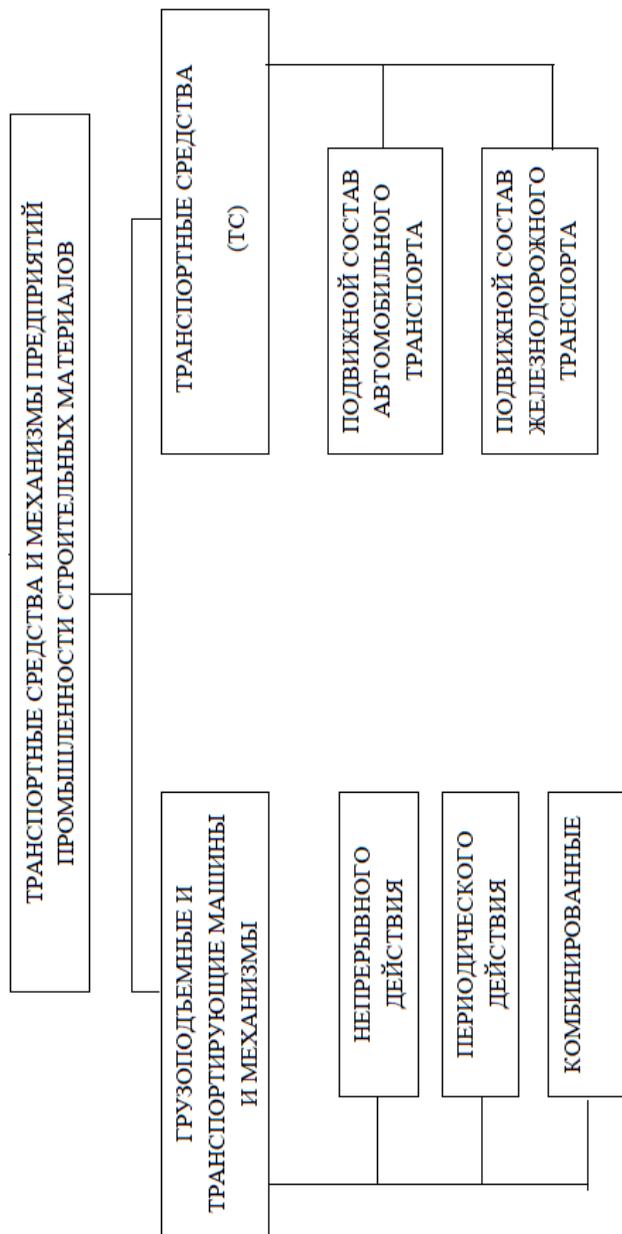


Рисунок 4.1 – Разновидности транспортных средств и механизмов предприятий промышленности строительных материалов

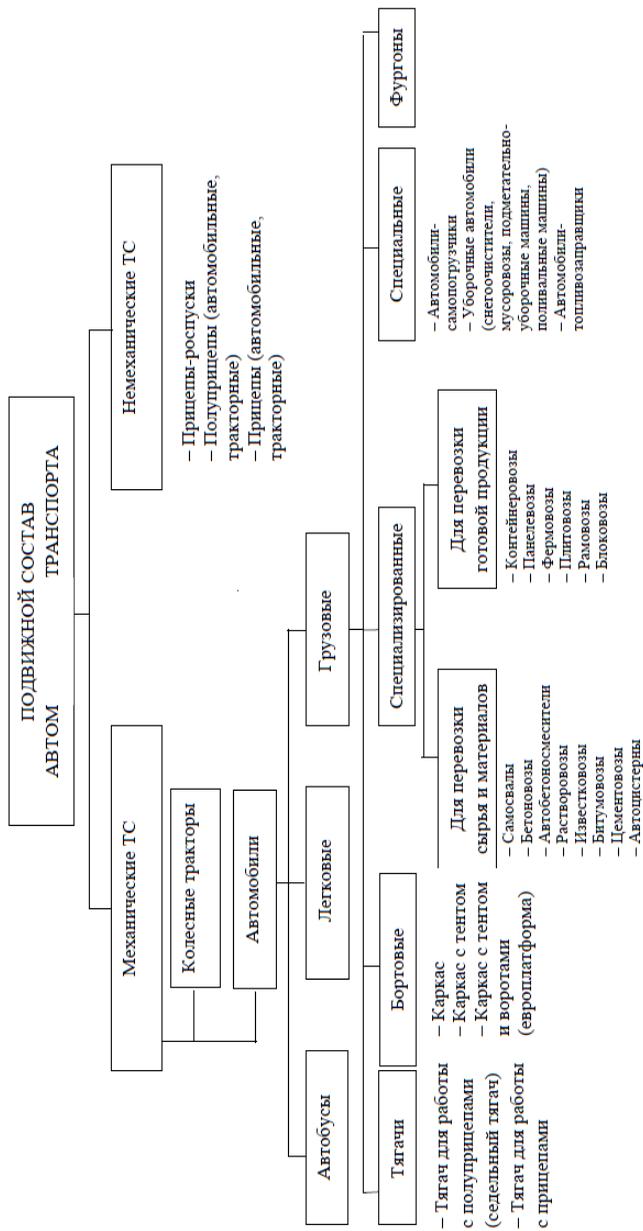


Рисунок 4.2 – Классификация подвижного состава автомобильного транспорта предприятий промышленности строительных материалов

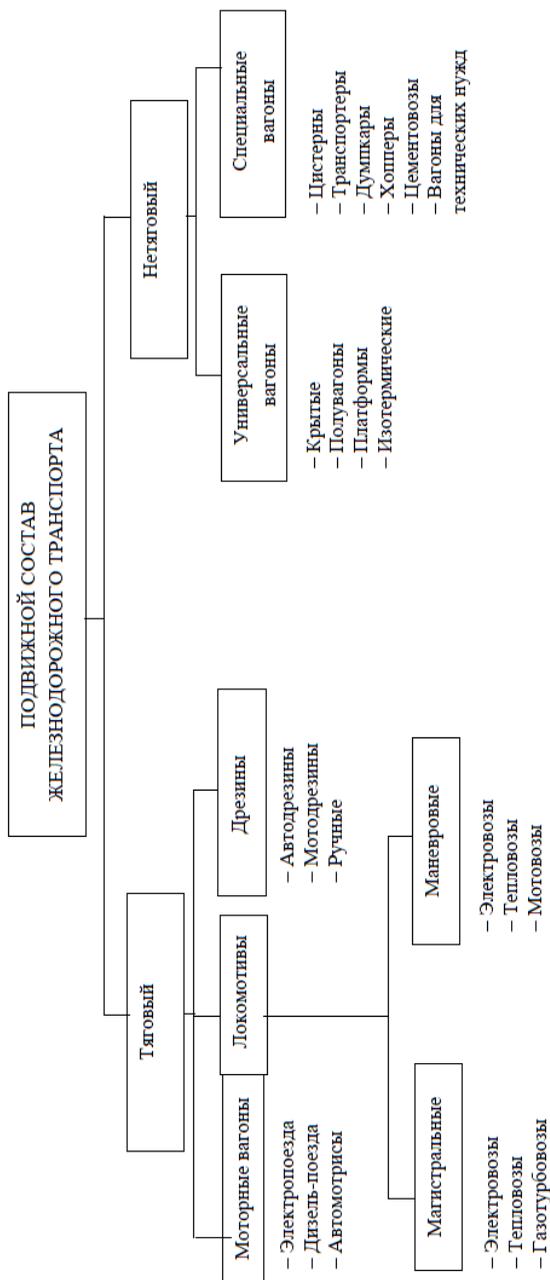


Рисунок 4.3 – Классификация подвижного состава железнодорожного транспорта предприятий промышленности строительных материалов

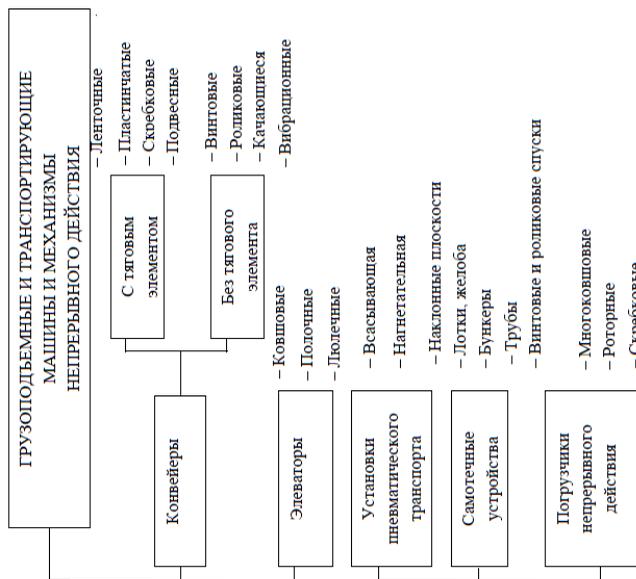


Рисунок 4.4 – Классификация грузоподъемных и транспортирующих машин и механизмов непрерывного действия

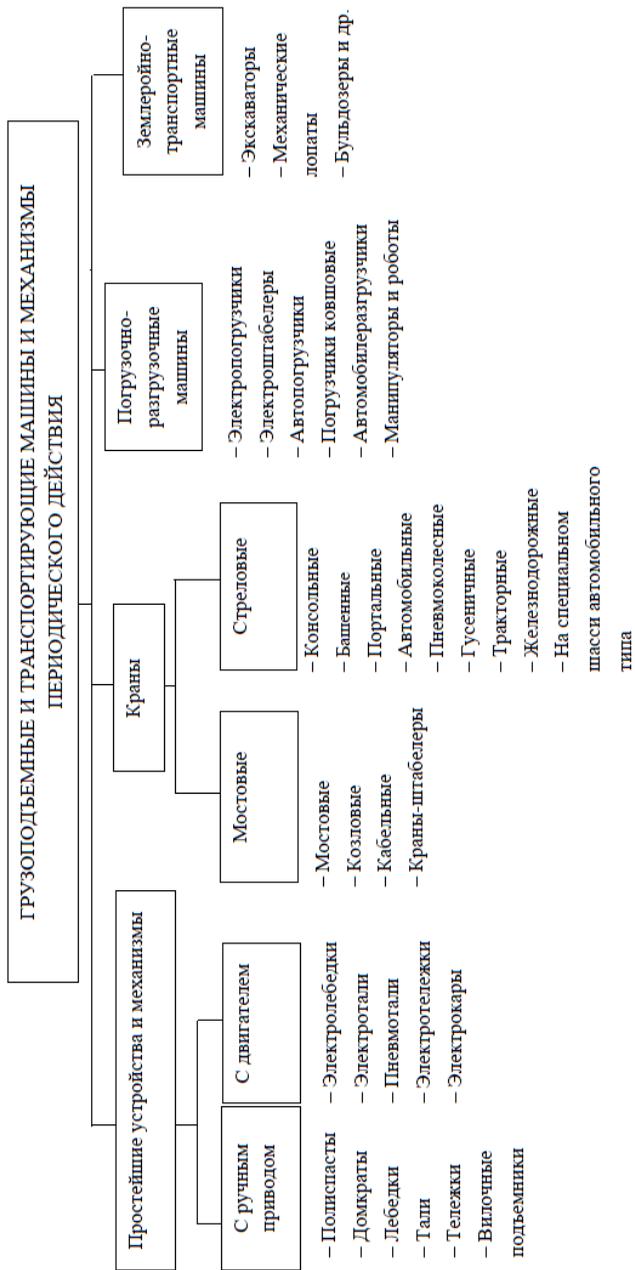


Рисунок 4.5 – Классификация грузоподъемных и транспортирующих машин и механизмов периодического действия

Оценка логистического сервиса
предприятий промышленности строительных материалов в 2017 году

Таблица 5.1 – Результаты суммарных экспертных оценок показателей качества логистического сервиса Филиала «Новополюцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер»

| Эксперт/Показатель | Полнота логистического сервиса (К1) | Надежность выполнения заказа (К2) | Гибкость (К3) | Безотказность (К4) | Доля «идеальных заказов» (К5) | Готовность к выполнению заказа (К6) | Коэффициент выполнения заказа (К7) | Отсутствие претензий (К8) | Итого: |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------|
| 1 | 7 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 28 |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 28 |
| 3 | 6 | 3 | 2 | 6 | 5 | 2 | 1 | 3 | 28 |
| 4 | 7 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 28 |
| 5 | 6 | 4 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 28 |
| 6 | 7 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 28 |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 6 | 2 | 1 | 2 | 3 | 28 |
| 8 | 6 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 28 |
| 9 | 7 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 28 |
| 10 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 28 |

Таблица 5.2 – Расчет весовых коэффициентов показателей качества логистического сервиса Филиала «Новополюцкелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер»

| Эксперт/ Показатель | Полнота логистического сервиса (К1) | Надежность выполнения заказа (К2) | Гибкость (К3) | Безотказность (К4) | Доля «идеальных заказов» (К5) | Готовность к выполнению заказа (К6) | Коэффициент выполнения заказа (К7) | Отсутствие претензий (К8) |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 0,8750 | 0,6250 | 0,6250 | 0,5000 | 0,3750 | 0,2500 | 0,1250 | 0,1250 |
| 2 | 0,6250 | 0,5000 | 0,5000 | 0,5000 | 0,3750 | 0,3750 | 0,3750 | 0,2500 |
| 3 | 0,7500 | 0,3750 | 0,2500 | 0,7500 | 0,6250 | 0,2500 | 0,1250 | 0,3750 |
| 4 | 0,8750 | 0,3750 | 0,5000 | 0,3750 | 0,2500 | 0,3750 | 0,2500 | 0,5000 |
| 5 | 0,7500 | 0,5000 | 0,2500 | 0,6250 | 0,3750 | 0,2500 | 0,3750 | 0,3750 |
| 6 | 0,8750 | 0,6250 | 0,3750 | 0,5000 | 0,3750 | 0,3750 | 0,2500 | 0,1250 |
| 7 | 0,6250 | 0,6250 | 0,5000 | 0,7500 | 0,2500 | 0,1250 | 0,2500 | 0,3750 |
| 8 | 0,7500 | 0,3750 | 0,6250 | 0,5000 | 0,3750 | 0,3750 | 0,1250 | 0,3750 |
| 9 | 0,8750 | 0,3750 | 0,2500 | 0,5000 | 0,3750 | 0,5000 | 0,3750 | 0,2500 |
| 10 | 0,6250 | 0,6250 | 0,3750 | 0,6250 | 0,5000 | 0,2500 | 0,1250 | 0,3750 |
| Среднее значение | 0,7625 | 0,5000 | 0,4250 | 0,5625 | 0,3875 | 0,3125 | 0,2375 | 0,3125 |
| Весовой коэффициент (wi) | 0,2179 | 0,1429 | 0,1214 | 0,1607 | 0,1107 | 0,0893 | 0,0679 | 0,0893 |

Таблица 5.3 – Результаты суммарных экспертных оценок показателей качества логистического сервиса Завода КППД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк»

| Эксперт/ Показатель | Полнота логистического сервиса (К1) | Надежность выполнения заказа (К2) | Гибкость (К3) | Безотказность (К4) | Доля «идеальных заказов» (К5) | Готовность к выполнению заказа (К6) | Коэффициент выполнения заказа (К7) | Отсутствие претензий (К8) | Итого: |
|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------|
| 1 | 7 | 6 | 2 | 1 | 3 | 5 | 4 | 0 | 28 |
| 2 | 6 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 0 | 28 |
| 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 7 | 1 | 28 |
| 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 1 | 28 |
| 5 | 6 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 28 |
| 6 | 5 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 28 |
| 7 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 28 |
| 8 | 5 | 4 | 3 | 2 | 5 | 5 | 4 | 0 | 28 |
| 9 | 5 | 6 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 28 |
| 10 | 6 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 28 |

Таблица 5.4 – Расчет весовых коэффициентов показателей качества логистического сервиса Завода КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк»

| Эксперт/ Показатель | Полнота логистического сервиса (K1) | Надежность выполнения заказа (K2) | Гибкость (K3) | Безотказность (K4) | Доля «идеальных заказов» (K5) | Готовность к выполнению заказа (K6) | Коэффициент выполнения заказа (K7) | Отсутствие претензий (K8) |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 0,8750 | 0,7500 | 0,2500 | 0,1250 | 0,3750 | 0,6250 | 0,5000 | 0,0000 |
| 2 | 0,7500 | 0,6250 | 0,1250 | 0,2500 | 0,3750 | 0,5000 | 0,8750 | 0,0000 |
| 3 | 0,6250 | 0,3750 | 0,3750 | 0,3750 | 0,5000 | 0,2500 | 0,8750 | 0,1250 |
| 4 | 0,7500 | 0,5000 | 0,5000 | 0,3750 | 0,6250 | 0,2500 | 0,3750 | 0,1250 |
| 5 | 0,7500 | 0,6250 | 0,2500 | 0,3750 | 0,5000 | 0,3750 | 0,3750 | 0,2500 |
| 6 | 0,6250 | 0,6250 | 0,3750 | 0,1250 | 0,3750 | 0,6250 | 0,3750 | 0,3750 |
| 7 | 0,8750 | 0,6250 | 0,5000 | 0,3750 | 0,3750 | 0,2500 | 0,3750 | 0,1250 |
| 8 | 0,6250 | 0,5000 | 0,3750 | 0,2500 | 0,6250 | 0,6250 | 0,5000 | 0,0000 |
| 9 | 0,6250 | 0,7500 | 0,3750 | 0,1250 | 0,3750 | 0,3750 | 0,5000 | 0,3750 |
| 10 | 0,7500 | 0,5000 | 0,3750 | 0,3750 | 0,5000 | 0,2500 | 0,5000 | 0,2500 |
| Среднее значение | 0,7250 | 0,5875 | 0,3500 | 0,2750 | 0,4625 | 0,4125 | 0,5250 | 0,1625 |
| Весовой коэффициент (wi) | 0,2071 | 0,1679 | 0,1000 | 0,0786 | 0,1321 | 0,1179 | 0,1500 | 0,0464 |

Таблица 5.5 – Результаты суммарных экспертных оценок показателей качества логистического сервиса Завода КПП РУП «Витебский ДСК»

| Эксперт/ Показатель | Полнота логистического сервиса (К1) | Надеж- ность вы- полнения заказа (К2) | Гиб- кость (К3) | Безотказ- ность (К4) | Доля «иде- альных за- казов» (К5) | Готовность к выполне- нию заказа (К6) | Кoeffици- ент выпол- нения за- каза (К7) | Отсутствие претензий (К8) | Итого: |
|------------------------|---|--|-----------------------|----------------------------|---|--|---|---------------------------------|--------|
| 1 | 5 | 6 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 28 |
| 2 | 6 | 5 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 28 |
| 3 | 6 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 28 |
| 4 | 7 | 6 | 3 | 5 | 2 | 4 | 1 | 0 | 28 |
| 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 | 5 | 4 | 2 | 28 |
| 6 | 7 | 6 | 3 | 3 | 0 | 3 | 4 | 2 | 28 |
| 7 | 6 | 6 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 28 |
| 8 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 28 |
| 9 | 7 | 5 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 28 |
| 10 | 6 | 4 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 1 | 28 |

Таблица 5.6 – Расчет весовых коэффициентов показателей качества логистического сервиса Завода КИПД РУП «Витебский ДСК»

| Эксперт/ Показатель | Полнота логистического сервиса (К1) | Надежность выполнения заказа (К2) | Гибкость (К3) | Безотказность (К4) | Доля «идеальных заказов» (К5) | Готовность к выполнению заказа (К6) | Коэффициент выполнения заказа (К7) | Отсутствие претензий (К8) |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 0,6250 | 0,7500 | 0,3750 | 0,3750 | 0,2500 | 0,5000 | 0,3750 | 0,2500 |
| 2 | 0,7500 | 0,6250 | 0,2500 | 0,3750 | 0,1250 | 0,5000 | 0,5000 | 0,3750 |
| 3 | 0,7500 | 0,5000 | 0,5000 | 0,5000 | 0,2500 | 0,3750 | 0,5000 | 0,1250 |
| 4 | 0,8750 | 0,7500 | 0,3750 | 0,6250 | 0,2500 | 0,5000 | 0,1250 | 0,0000 |
| 5 | 0,5000 | 0,6250 | 0,3750 | 0,5000 | 0,1250 | 0,6250 | 0,5000 | 0,2500 |
| 6 | 0,8750 | 0,7500 | 0,3750 | 0,3750 | 0,0000 | 0,3750 | 0,5000 | 0,2500 |
| 7 | 0,7500 | 0,7500 | 0,5000 | 0,3750 | 0,1250 | 0,5000 | 0,3750 | 0,1250 |
| 8 | 0,8750 | 0,6250 | 0,5000 | 0,3750 | 0,2500 | 0,2500 | 0,2500 | 0,3750 |
| 9 | 0,8750 | 0,6250 | 0,3750 | 0,5000 | 0,2500 | 0,3750 | 0,3750 | 0,1250 |
| 10 | 0,7500 | 0,5000 | 0,2500 | 0,3750 | 0,3750 | 0,6250 | 0,5000 | 0,1250 |
| Среднее значение | 0,7625 | 0,6500 | 0,3875 | 0,4375 | 0,2000 | 0,4625 | 0,4000 | 0,2000 |
| Весовой коэффициент (wi) | 0,2179 | 0,1857 | 0,1107 | 0,1250 | 0,0571 | 0,1321 | 0,1143 | 0,0571 |

Таблица 5.7 – Данные для расчета коэффициента конкордации Кендалла для Филиала «Новополюцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер»

| Эксперт/Показатель | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | ИТОГО: |
|---------------------------------------|------|-----|-----|-----|-------|-----|--------|-----|--------|
| 1 | 8 | 6,5 | 6,5 | 5 | 4 | 3 | 1,5 | 1,5 | |
| 2 | 8 | 6 | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 | 1 | |
| 3 | 7,5 | 4,5 | 2,5 | 7,5 | 6 | 2,5 | 1 | 4,5 | |
| 4 | 8 | 4 | 6,5 | 4 | 1,5 | 4 | 1,5 | 6,5 | |
| 5 | 8 | 6 | 1,5 | 7 | 4 | 1,5 | 4 | 4 | |
| 6 | 8 | 7 | 4 | 6 | 4 | 4 | 2 | 1 | 360 |
| 7 | 6,5 | 6,5 | 5 | 8 | 2,5 | 1 | 2,5 | 4 | |
| 8 | 8 | 3,5 | 7 | 6 | 3,5 | 3,5 | 1 | 3,5 | |
| 9 | 8 | 4 | 1,5 | 6,5 | 4 | 6,5 | 4 | 1,5 | |
| 10 | 7 | 7 | 3,5 | 7 | 5 | 2 | 1 | 3,5 | |
| Сумма рангов | 77 | 55 | 44 | 63 | 37,5 | 31 | 21,5 | 31 | |
| Среднее значение | 45 | | | | | | | | |
| Отклонение от среднего | 32 | 10 | -1 | 18 | -7,5 | -14 | -23,5 | -14 | |
| Квадрат отклонений рангов от среднего | 1024 | 100 | 1 | 324 | 56,25 | 196 | 552,25 | 196 | 2449,5 |

Таблица 5.8 – Расчет коэффициента конкордации Кендалла для Филиала «Новополюцкжелезобетон»
ОАО «Кричевцементношифер»

| Эксперт | Количество связок (L _i) | Размер связок (tl) | | | tl ³ – tl | | | Т _i | Сумма Т _i |
|---------|-------------------------------------|--------------------|---|---|----------------------|----|---|----------------|----------------------|
| | | 2 | 3 | 0 | 6 | 24 | 0 | | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 6 | 6 | 0 | 12 | 306 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 24 | 24 | 0 | 48 | |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 18 | |
| 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 6 | 24 | 6 | 36 | |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 0 | 6 | 24 | 0 | 30 | |
| 6 | 1 | 3 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 24 | |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 0 | 6 | 6 | 0 | 12 | |
| 8 | 1 | 4 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 60 | |
| 9 | 3 | 2 | 3 | 2 | 6 | 24 | 6 | 36 | |
| 10 | 2 | 2 | 3 | 0 | 6 | 24 | 0 | 30 | |

Таблица 5.9 – Данные для расчета коэффициента конкордации Кендалла для Завода КЖД
ОАО «Строительно-монтажный трест №16, г. Новополюцк»

| Эксперт/ Показатель | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | ИТОГО: |
|---------------------------------------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|--------|
| 1 | 8 | 7 | 3 | 2 | 4 | 6 | 5 | 1 | |
| 2 | 7 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 1 | |
| 3 | 7 | 4 | 4 | 4 | 6 | 2 | 8 | 1 | |
| 4 | 8 | 5,5 | 5,5 | 3,5 | 7 | 2 | 3,5 | 1 | |
| 5 | 8 | 7 | 1,5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 1,5 | |
| 6 | 7 | 7 | 3,5 | 1 | 3,5 | 7 | 3,5 | 3,5 | 360 |
| 7 | 8 | 7 | 6 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | |
| 8 | 7 | 4,5 | 3 | 2 | 7 | 7 | 4,5 | 1 | |
| 9 | 7 | 8 | 3,5 | 1 | 3,5 | 3,5 | 6 | 3,5 | |
| 10 | 8 | 6 | 3,5 | 3,5 | 6 | 1,5 | 6 | 1,5 | |
| Сумма рангов | 75 | 62 | 35,5 | 28 | 51 | 40 | 52,5 | 16 | |
| Среднее значение | 45 | | | | | | | | |
| Отклонение от среднего | 30 | 17 | -9,5 | -17 | 6 | -5 | 7,5 | -29 | |
| Квадрат отклонений рангов от среднего | 900 | 289 | 90,25 | 289 | 36 | 25 | 56,25 | 841 | 2526,5 |

Таблица 5.10 – Расчет коэффициента конкордации Кендалла для Завода КПД ОАО Строительно-монтажный трест №16, г. Новополоцк»

| Эксперт | Количество связей (L _i) | Размер связок (tl) | | t13 – t1 | | T _i | Сумма T _i |
|---------|-------------------------------------|--------------------|---|----------|----|----------------|----------------------|
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 270 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 1 | 3 | 0 | 24 | 0 | 24 | |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 12 | |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 6 | 24 | 30 | |
| 6 | 2 | 3 | 3 | 24 | 24 | 48 | |
| 7 | 2 | 2 | 3 | 6 | 24 | 30 | |
| 8 | 2 | 2 | 3 | 6 | 24 | 30 | |
| 9 | 1 | 4 | 0 | 60 | 0 | 60 | |
| 10 | 3 | 2 | 2 | 6 | 6 | 36 | |

Таблица 5.11 – Данные для расчета коэффициента конкордации для Завода КПД РУП «Витебский ДСК»

| Эксперт/Показатель | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | ИТОГО: |
|---------------------------------------|--------|-----|-----|------|--------|-------|-----|-----|--------|
| 1 | 7 | 8 | 4 | 4 | 1,5 | 6 | 4 | 1,5 | |
| 2 | 8 | 7 | 2 | 3,5 | 1 | 5,5 | 5,5 | 3,5 | |
| 3 | 8 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 2 | 3 | 5,5 | 1 | |
| 4 | 8 | 7 | 4 | 6 | 3 | 5 | 2 | 1 | |
| 5 | 5 | 7,5 | 3 | 5 | 1 | 7,5 | 5 | 2 | |
| 6 | 8 | 7 | 4 | 4 | 1 | 4 | 6 | 2 | 360 |
| 7 | 7,5 | 7,5 | 5,5 | 3,5 | 1,5 | 5,5 | 3,5 | 1,5 | |
| 8 | 8 | 7 | 6 | 4,5 | 2 | 2 | 2 | 4,5 | |
| 9 | 8 | 7 | 4 | 6 | 2 | 4 | 4 | 1 | |
| 10 | 8 | 5,5 | 2 | 3,5 | 3,5 | 7 | 5,5 | 1 | |
| Сумма рангов | 75,5 | 69 | 40 | 45,5 | 18,5 | 49,5 | 43 | 19 | |
| Среднее значение | 45 | | | | | | | | |
| Отклонение от среднего | 30,5 | 24 | -5 | 0,5 | -26,5 | 4,5 | -2 | -26 | |
| Квадрат отклонений рангов от среднего | 930,25 | 576 | 25 | 0,25 | 702,25 | 20,25 | 4 | 676 | 2934 |

Таблица 5.12 – Расчет коэффициента конкордации для Завода КПД РУП «Витебский ДСК»

| Эксперт | Количество связей (L _i) | Размер связок (d) | | | | | | t _{ij} – d _{ij} | | | Т _i | Сумма Т _i |
|---------|-------------------------------------|-------------------|---|---|---|----|----|-----------------------------------|---|---|----------------|----------------------|
| | | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 246 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | |
| 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 6 | 24 | 0 | 0 | 0 | 30 | |
| 6 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 24 | 24 | 0 | 0 | 0 | 24 | |
| 7 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 24 | 0 | 6 | 6 | 24 | |
| 8 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 6 | 24 | 0 | 0 | 0 | 30 | |
| 9 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | |
| 10 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6 | 6 | 24 | 0 | 0 | 12 | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Данные для расчета уровня продолжительности логистического цикла и уровня устойчивости системы к логистическим рискам предприятий в 2017 году

Таблица 6.1 – Исходные данные для расчета уровня продолжительности логистического цикла Филиала «Новополоцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементношифер»

| Показатель времени | Сборные железобетонные изделия | Товарный бетон и раствор | Металло-конструкции | Среднее значение |
|--|--------------------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| $T_{\text{зак}}$ – время оформления заказа, ч | 2,3 | 1,5 | 3,1 | 2,300 |
| $T_{\text{пост}}$ – время поставки сырья и материалов, ч | 1,9 | 2,6 | 3,4 | 2,633 |
| $T_{\text{пр}}$ – время изготовления строительного изделия, ч | 30,5 | 5 | 22 | 19,167 |
| $T_{\text{вн}}$ – время на внутренние транспортные операции, ч | 2 | 0,48 | 1 | 1,160 |
| $T_{\text{скл}}$ – время складирования сырья, материалов и готовой продукции, ч | 9 | 0,5 | 12 | 7,167 |
| $T_{\text{достав}}$ – время доставки готовых строительных изделий потребителю, ч | 2 | 1 | 4 | 2,333 |

Таблица 6.2 – Исходные данные для расчета уровня продолжительности логистического цикла Завода КППД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк»

| Показатель времени | Сборные железобетонные изделия | Товарный бетон и раствор | Детали и конструкции КППД | Среднее значение |
|---|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------|
| $T_{\text{зак}}$ – время оформления заказа, ч | 3 | 2,4 | 2 | 2,467 |
| $T_{\text{пост}}$ – время поставки сырья и материалов, ч | 4 | 1 | 4 | 3,000 |
| $T_{\text{пр}}$ – время изготовления строительного изделия, ч | 11,5 | 8 | 8,5 | 9,333 |
| $T_{\text{вн}}$ – время на внутренние транспортные операции, ч | 4 | 1 | 2,45 | 2,483 |
| $T_{\text{скд}}$ – время складирования сырья, материалов и готовой продукции, ч | 11 | 1 | 19 | 10,333 |
| $T_{\text{дост}}$ – время доставки готовых строительных изделий потребителю, ч | 4,5 | 2,5 | 3,5 | 3,500 |

Таблица 6.3 – Исходные данные для расчета уровня продолжительности логистического цикла Завод КППД РУП «Витебский ДСК»

| Показатель времени | Сборные железобетонные изделия | Бетонные изделия | Детали и конструкции КППД | Среднее значение |
|---|--------------------------------|------------------|---------------------------|------------------|
| $T_{\text{зак}}$ – время оформления заказа, ч | 1 | 1 | 1 | 1,000 |
| $T_{\text{пост}}$ – время поставки сырья и материалов, ч | 2,5 | 1 | 2 | 1,833 |
| $T_{\text{пр}}$ – время изготовления строительного изделия, ч | 27 | 7 | 29 | 21,000 |
| $T_{\text{вн}}$ – время на внутренние транспортные операции, ч | 3 | 0,5 | 1,5 | 1,667 |
| $T_{\text{скл}}$ – время складирования сырья, материалов и готовой продукции, ч | 3 | 0,5 | 15 | 6,167 |
| $T_{\text{дост}}$ – время доставки готовых строительных изделий потребителю, ч | 3 | 2,45 | 2,5 | 2,650 |

Таблица 6.4 – Данные для оценки уровня устойчивости системы к логистическим рискам предприятий

| Звено микрологистической системы (<i>j</i>) | Поток (<i>i</i>) | Логистический риск (<i>ij</i>) | Индекс риска (r_{ijk}) | Показатель доли единичности | Филиал «Новополицево-бетон» ОАО «Кричевцементношпифер» | Завод КИД ОАО «Строительномонтажный трест № 16, г. Новополицк» | Завод КИД РУП «Витебский ДСК» | | | | | | | | |
|---|--------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|--|-------------------------------|--------------------|-------------------------|---|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | ЗАКУПКА $j = 1$ | Материальный $i = 1$ | Нарушение сроков поставки сырья у ненадежного поставщика | r_{111} | p | 0,8 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | | | | | | | | | K_r | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | | | | | | | | | | D | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | p_p | 0,8 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | S, руб. | 4968,00 | 398,61 | 1008,00 |
| | | | | | | | | | | | | p | 0,6 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | | | | | | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | | | | | | | | | K_r | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | | | | | | | | | D | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | p_p | 0,8 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | | | | | | | | | S, руб. | 1288,00 | 442,90 | 1120,00 |
| | | | | | | | | | | | | p | 0,6 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | Δ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| K_r | 0,1 | 0,1 | 0,1 | | | | | | | | | | | | |
| D | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | | | | | | | | | | | |
| p_p | 0,8 | 0,2 | 0,2 | | | | | | | | | | | | |
| S, руб. | 2392,00 | 221,45 | 560,00 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | ЗАКУПКА $j = 1$ | Материальный $i = 1$ | Поставки сырья и материалов низкого качества или не в полном объеме | r_{113} | p | 0,6 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | Δ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | | | | | | | | | K_r | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | | | | | | | | | D | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | p_p | 0,8 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | S, руб. | 2392,00 | 221,45 | 560,00 |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--|-----------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Информационный <i>i = 2</i> | Неполный комплект документов при поставке сырья и материалов | r_{211} | r_{211} | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | K_i | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | p_p | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | S, руб. | 172,50 | 166,09 | 420,00 |
| | Просроченные договоры на поставку сырья и материалов | r_{212} | r_{212} | <i>p</i> | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | K_i | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | p_p | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | S, руб. | 138,00 | 88,58 | 224,00 |
| Нарушение сроков поставки из-за отказа работы программных продуктов | r_{213} | r_{213} | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| | | | Δ | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| | | | K_i | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| | | | p_p | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| | | | S, руб. | 386,40 | 372,04 | 940,80 | |
| Финансовый <i>i = 3</i> | Непредусмотренные материальные затраты на сырье и материалы | r_{311} | r_{311} | <i>p</i> | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | K_i | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | p_p | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | S, руб. | 276,00 | 177,16 | 448,00 |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|--|-----------|------------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | Отсутствие денежных средств для закупки сырья и материалов | r_{312} | <i>p</i> | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | K_i | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,4 | 0,8 | 0,8 |
| | | | | S, руб. | 828,00 | 885,80 | 2240,00 |
| | | | | S_{зак}, руб. | 10448,90 | 2752,62 | 6960,80 |
| | | | | <i>p</i> | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | K_i | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,2 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | S, руб. | 690,00 | 1328,70 | 3360,00 |
| | | | | <i>p</i> | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | K_i | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | S, руб. | 552,00 | 531,48 | 1344,00 |
| | | | | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | K_i | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | S, руб. | 552,00 | 531,48 | 1344,00 |
| | | | | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | K_i | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | S, руб. | 552,00 | 531,48 | 1344,00 |
| | | | | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | K_i | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | S, руб. | 552,00 | 531,48 | 1344,00 |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------|---------------------------------|--|------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | Отклонение от запланированных технических параметров в ходе производства | r ¹²⁴ | p Δ K _i D p _p | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,1 | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,4 | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,4 |
| | | | | S, руб. | 138,00 | 531,48 | 1344,00 |
| | Информационный i = 2 | Недостаточный технический уровень средств обработки информации | r ²²¹ | p | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Δ | | | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| K _i | | | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| D | | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | | |
| p _p | | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | | |
| S, руб. | | 69,00 | 110,73 | 280,00 | | | |
| | Финансовый i = 3 | Неэффективная организационная структура управления предприятием | r ²²² | p | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Δ | | | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| K _i | | | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| D | | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | | |
| p _p | | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | | |
| S, руб. | | 115,00 | 110,73 | 280,00 | | | |
| | Финансовый i = 3 | Непредвиденные расходы на приобретение производственного оборудования | r ³²¹ | p | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Δ | | | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| K _i | | | | 0,15 | 0,15 | 0,15 | |
| D | | | | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| p _p | | | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| S, руб. | 345,00 | 332,18 | 840,00 | | | | |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---|------------------|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Дополнительные расходы на приобретение комплектующих для оборудования | r ₃₂₂ | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>K_i</i> | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,8 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | S, руб. | 1656,00 | 199,31 | 504,00 |
| | | | | S_{пр}, руб. | 4117,00 | 3676,07 | 9296,00 |
| | | | | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>K_i</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | S, руб. | 276,00 | 265,74 | 672,00 |
| | | | | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | <i>K_i</i> | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | S, руб. | 345,00 | 332,18 | 840,00 |
| | | | | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | <i>K_i</i> | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | S, руб. | 172,50 | 166,09 | 420,00 |
| | | | | | | | |
| СКЛАДИ- РОВАНИЕ <i>j = 3</i> | Материаль- ный <i>i = 1</i> | Нарушение процесса приемки и хранения продукции | r ₁₃₂ | | | | |
| | | Нарушение процессов комплектации и отгрузки продукции | r ₁₃₃ | | | | |
| | | | | | | | |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|----------------------|------|------|------|
| Информационный <i>i = 2</i> | Недостаточный технический уровень обработки информации о сырье и готовой продукции | <i>r</i> ₂₃₁ | <i>r</i> ₂₃₁ | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | <i>K_r</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | S, руб. | 230,00 | 221,45 | 560,00 | | | |
| | Неправильное заполнение складских документов | <i>r</i> ₂₃₂ | <i>r</i> ₂₃₂ | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | | | | <i>K_r</i> | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| <i>p_p</i> | | | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| S, руб. | 144,90 | 139,51 | 352,80 | | | | |
| Финансовый <i>i = 3</i> | Потери приемоскладочных накладных | <i>r</i> ₂₃₃ | <i>r</i> ₂₃₃ | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | | | | <i>K_r</i> | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | S, руб. | 144,90 | 139,51 | 352,80 | | | |
| | Штрафы за увеличение времени формирования заказа из-за неправильной комплектации готовых строительных материалов | <i>r</i> ₃₃₁ | <i>r</i> ₃₃₁ | <i>p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | Δ | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | | | | <i>K_r</i> | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| <i>p_p</i> | | | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| S, руб. | 48,30 | 46,50 | 117,60 | | | | |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|---|--|--|--|
| | | Непредвиденные расходы на обслуживание склада | <i>r</i> ₃₃₂ | <i>p</i> Δ <i>K</i> _{<i>t</i>} <i>D</i> <i>p</i> _{<i>p</i>} S, руб. Склад,руб. | 0,2 0,01 0,15 0,2 0,2 289,80 1651,40 | 0,2 0,01 0,15 0,2 0,2 279,03 1590,01 | 0,2 0,01 0,15 0,2 0,2 705,60 4020,80 |
| | | Повреждение или утрата строительных материалов и изделий в пути | <i>r</i> ₁₄₁ | <i>p</i> Δ <i>K</i> _{<i>t</i>} <i>D</i> <i>p</i> _{<i>p</i>} S, руб. | 0,2 0,1 0,15 0,2 0,8 1656,00 | 0,2 0,1 0,15 0,2 0,4 797,22 | 0,2 0,1 0,15 0,2 0,4 2016,00 |
| ТРАНСПОР- ТИРОВКА <i>j</i> = 4 | Материальный <i>i</i> = 1 | Повреждение транспортного средства предприятия промышленности строительных материалов | <i>r</i> ₁₄₂ | <i>p</i> Δ <i>K</i> _{<i>t</i>} <i>D</i> <i>p</i> _{<i>p</i>} S, руб. | 0,2 0,1 0,2 0,2 0,8 2208,00 | 0,2 0,1 0,2 0,2 0,2 531,48 | 0,2 0,1 0,2 0,2 0,2 1344,00 |
| | | Потеря сопроводительных документов | <i>r</i> ₂₄₁ | <i>p</i> Δ <i>K</i> _{<i>t</i>} <i>D</i> <i>p</i> _{<i>p</i>} S, руб. | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,6 828,00 | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,2 265,74 | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,2 672,00 |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|-----------------------------|---|------------------|---|---|---|---|
| | | Неправильное заполнение транспортной документации | r ²⁴² | p Δ K _i D p _p S, руб. | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,2 276,00 | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,2 265,74 | 0,1 0,1 0,15 0,2 0,2 672,00 |
| | | Расходы на подачу подвижного состава в замену сломавшегося | r ³⁴¹ | Δ K _i D p _p S, руб. | 0,1 0,1 0,2 0,2 276,00 | 0,1 0,1 0,2 0,2 265,74 | 0,1 0,1 0,2 0,2 672,00 |
| | Финансовый i = 3 | Штрафы за нарушение сроков доставки | r ³⁴² | p Δ K _i D p _p S, руб. | 0,2 0,1 0,05 0,2 0,8 552,00 | 0,2 0,1 0,05 0,2 0,1 66,44 | 0,2 0,1 0,05 0,2 0,1 168,00 |
| | | Страховые выплаты из-за причинения вреда жизни и здоровью водителей или третьим лицам | r ³⁴³ | p Δ K _i D p _p S, руб. | 0,2 0,1 0,05 0,2 0,2 138,00 | 0,2 0,1 0,05 0,2 0,2 132,87 | 0,2 0,1 0,05 0,2 0,2 336,00 |
| | | | | S, руб. | 5934,00 | 2325,23 | 5880,00 |
| | | | | | | | |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|--|-------------------------|-----------------------|----------------|---------------|----------------|
| СБЫТ И РАСПРЕ- ДЕЛЕНИЕ <i>j = 5</i> | Матери- альный <i>i = 1</i> | Изменение планируе- мых объемов сбыта | <i>r</i> ₁₅₁ | <i>p</i> | 0,8 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>K_t</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>p_p</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | <i>S, руб.</i> | 828,00 | 442,90 | 1120,00 |
| | Неспособность удовле- творить потребности покупателей | <i>r</i> ₁₅₂ | <i>p</i> | 0,8 | 0,2 | 0,2 | |
| | | | Δ | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| | | | <i>K_t</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| | | | <i>p_p</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| | | | <i>S, руб.</i> | 391,00 | 110,73 | 280,00 | |
| | Избыток строительных материалов и изделий | <i>r</i> ₁₅₃ | <i>p</i> | 0,8 | 0,4 | 0,4 | |
| | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| | | | <i>K_t</i> | 0,15 | 0,15 | 0,15 | |
| <i>D</i> | | | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | |
| <i>p_p</i> | | | 0,4 | 0,4 | 0,4 | | |
| <i>S, руб.</i> | | | 2484,00 | 1328,70 | 3360,00 | | |
| Информа- ционный <i>i = 2</i> | Неразвитые каналы распределения готовой продукции | <i>r</i> ₂₅₁ | <i>p</i> | 0,4 | 0,2 | 0,2 | |
| | | | Δ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| | | | <i>K_t</i> | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| | | | <i>D</i> | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| | | | <i>p_p</i> | 0,8 | 0,4 | 0,4 | |
| | | | <i>S, руб.</i> | 920,00 | 265,74 | 672,00 | |

Продолжение табл. 6.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--------------------------------|---|-------------------------|--|--|---|--|
| | | Отсутствие консультации потребителя по форме заявки на поставку строительных материалов | <i>r</i> ₂₅₂ | <i>p</i> Δ <i>K_t</i> <i>D</i> <i>p_p</i> | 0,4 0,05 0,05 0,2 0,2 | 0,4 0,05 0,05 0,2 0,2 | 0,4 0,05 0,05 0,2 0,2 |
| | | Отсутствие информирования о строительных материалах и изделиях | <i>r</i> ₂₅₃ | <i>K_t</i> <i>D</i> <i>p_p</i> | 0,1 0,2 0,4 | 0,1 0,2 0,4 | 0,1 0,2 0,2 |
| | | Потеря рынков сбыта | <i>r</i> ₃₅₁ | S, руб. <i>p</i> Δ <i>K_t</i> <i>D</i> <i>p_p</i> | 1564,00 0,4 0,2 0,15 0,2 0,4 | 221,45 0,4 0,2 0,15 0,2 0,2 | 560,00 0,4 0,2 0,15 0,2 0,2 |
| | Финансовый <i>i</i> = 3 | Несвоевременные расчеты с потребителями | <i>r</i> ₃₅₂ | S, руб. <i>p</i> Δ <i>K_t</i> <i>D</i> <i>p_p</i> S, руб. | 1656,00 0,8 0,1 0,2 0,2 0,8 | 797,22 0,2 0,1 0,15 0,2 0,2 | 2016,00 0,2 0,1 0,15 0,2 0,2 |
| | | | | | 6624,00 | 398,61 | 1008,00 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Данные для построения экономико-математических моделей

Таблица 7.1 – Исходные данные по зависимым переменным филиала «Новополюцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементшофер»

| Зависимая переменная | Ед. изм. | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|----------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| У1 | тыс. руб. | 2845,9 | 3338,3 | 3019,1 | 3237,4 | 4426,5 | 7057,6 | 10 929,4 | 17 038,8 | 22 798,3 | 16 248,7 | 11 997,0 | 15 161,0 |
| У2 | тыс. руб. | 2990,8 | 3451,6 | 3587,6 | 3619,0 | 2972,3 | 6985,3 | 11 218,8 | 17 253,4 | 20 215,8 | 14 853,0 | 10 702,0 | 13 135,0 |
| У3 | % | 6,34 | 7,83 | 6,29 | 8,1 | 7,02 | 9,24 | 9,25 | 9,68 | 11,74 | 8,74 | 2,75 | 8,74 |
| У4 | тыс. руб. | 107,9 | 204,3 | 1311,2 | 270,8 | 353,7 | 1503,3 | 4187,4 | 5243,0 | 7084,9 | 5075,3 | 4577,0 | 5154,0 |
| У5 | тыс. руб. | 331,4 | 337,4 | 343,7 | 209,7 | 216,3 | 241,4 | 877,0 | 2095,1 | 588,0 | 191,0 | 197,0 | 230,0 |
| У6 | тыс. руб. | 319,1 | 272,9 | 316,0 | 179,5 | 190,4 | 56,9 | 238,5 | 41,4 | 85,0 | 328,0 | 9,0 | 15,0 |
| У7 | тыс. руб./чел. | 5,8 | 6,5 | 7,0 | 6,6 | 5,0 | 11,0 | 21,2 | 31,1 | 35,7 | 31,4 | 34,8 | 33,1 |
| У8 | тыс. руб. | 145,7 | 169,1 | 192,6 | 216,0 | 233,0 | 371,5 | 535,9 | 635,4 | 1199,9 | 855,2 | -25,0 | 797,9 |

Источник: разработка автора на основе данных предприятия.

Таблица 7.2 – Исходные данные по независимым переменным филиала «Новополюцкжелезобетон» ОАО «Кричевцементгошифер»

| Независимая переменная | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| x ₁ | 0,2000 | 0,3351 | 0,3112 | 0,3215 | 0,3694 | 0,3929 | 0,5512 | 0,6127 | 0,6912 | 0,6103 | 0,5104 | 0,5924 |
| x ₂ | 0,4140 | 0,4294 | 0,4167 | 0,4263 | 0,4324 | 0,4908 | 0,5074 | 0,5353 | 0,6836 | 0,6293 | 0,5719 | 0,5124 |
| x ₃ | 0,4485 | 0,4606 | 0,4529 | 0,4749 | 0,4622 | 0,5108 | 0,5381 | 0,5603 | 0,5915 | 0,5617 | 0,4730 | 0,5514 |
| x ₄ | 0,9855 | 0,9870 | 0,9855 | 0,9910 | 0,9890 | 0,9950 | 0,9930 | 0,9960 | 0,9985 | 0,9910 | 0,9986 | 0,9942 |

Источник: разработка автора на основе данных предприятия.

Таблица 7.3 – Исходные данные по зависимым переменным завода КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк»

| Зависимая переменная | Ед. изм. | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|----------------------|----------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|
| у ₁ | тыс. руб. | 8320,0 | 9343,0 | 15088,0 | 11 310,0 | 5113,0 | 2439,5 | 3222,5 | 5396,5 | 9691,2 | 14 784,2 | 7251,5 | 8100,2 |
| у ₂ | тыс. руб. | 7892,0 | 8562,1 | 13 456,2 | 9512,0 | 4562,0 | 2172,9 | 2754,9 | 4756,6 | 9999,8 | 15 025,3 | 5483,8 | 6200,2 |
| у ₃ | % | 5,74 | 11,5 | 9,74 | 8,74 | 1,3 | -15,5 | -30,1 | -23,1 | -0,36 | 7,74 | -29,8 | -3,7 |
| у ₄ | тыс. руб. | 756,2 | 3100,0 | 2531,0 | 1200,0 | 550,0 | 467,6 | 872,7 | 1445,4 | 3504,6 | 5504,8 | 2345,3 | 2798,5 |
| у ₅ | тыс. руб. | 562,0 | 2240,0 | 1210,0 | 780,0 | 560,0 | 823,6 | 3118,5 | 1051,5 | 264,3 | 419,3 | 112,7 | 221,5 |
| у ₆ | тыс. руб. | 250,0 | -3483,0 | 652,0 | 320,0 | 12,0 | -157,0 | -1116,0 | -1019,0 | 1106,7 | 79,5 | -2152,1 | -15,1 |
| у ₇ | тыс. руб./чел. | 9,6 | 8,5 | 15,3 | 17,3 | 10,2 | 6,9 | 8,6 | 14,6 | 24,2 | 32,7 | 17,8 | 19,7 |
| у ₈ | тыс. руб. | 437,9 | -3551,0 | 794,1 | 595,3 | -85,0 | -443,4 | -1312,1 | -1544,4 | -37,6 | 778,1 | -2050,1 | -324,5 |

Источник: разработка автора на основе данных предприятия.

Таблица 7.4 – Исходные данные по независимым переменным завода КПД ОАО «Строительно-монтажный трест № 16, г. Новополоцк»

| Независимая переменная | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| x_1 | 0,6162 | 0,3156 | 0,4895 | 0,3512 | 0,2587 | 0,2140 | 0,2370 | 0,2634 | 0,3623 | 0,5469 | 0,3250 | 0,3789 |
| x_2 | 0,5021 | 0,4892 | 0,5712 | 0,5152 | 0,4621 | 0,6757 | 0,4303 | 0,6942 | 0,5894 | 0,5355 | 0,6115 | 0,5092 |
| x_3 | 0,4485 | 0,4806 | 0,5729 | 0,5349 | 0,2722 | 0,2111 | 0,2582 | 0,3249 | 0,3426 | 0,4736 | 0,2666 | 0,3000 |
| x_4 | 0,9920 | 0,9950 | 0,9942 | 0,9964 | 0,9866 | 0,9937 | 0,9864 | 0,9925 | 0,9986 | 0,9880 | 0,9994 | 0,9989 |

Источник: разработка автора на основе данных предприятия.

Таблица 7.5 – Исходные данные по зависимым переменным завода КПД РУП «Витебский ДСК»

| Зависимая переменная | Ед. изм. | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|----------------------|----------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| у ₁ | тыс. руб. | 9200,0 | 10560,0 | 11140,0 | 9650,0 | 8125,3 | 8530,0 | 9100,0 | 9620,0 | 14 780,0 | 15 630,0 | 12 119,2 | 17 210,3 |
| у ₂ | тыс. руб. | 9780,0 | 9356,0 | 11 790,0 | 10 230,0 | 9 142,0 | 9560,0 | 8952,0 | 10 356,0 | 14 564,1 | 14 756,3 | 11 750,1 | 16 210,5 |
| у ₃ | % | 5,74 | 6,12 | 6,60 | 5,74 | 5,34 | 5,80 | 6,10 | 6,01 | 9,74 | 10,14 | 11,74 | 12,32 |
| у ₄ | тыс. руб. | 1100,2 | 2560,0 | 1789,0 | 1650,0 | 1910,0 | 1220,0 | 1456,0 | 2105,2 | 2500,0 | 4980,0 | 6965,0 | 5120,0 |
| у ₅ | тыс. руб. | 450,0 | 1100,0 | 320,0 | 780,0 | 650,0 | 520,0 | 645,0 | 1100,8 | 986,6 | 585,4 | 3100,0 | 560,0 |
| у ₆ | тыс. руб. | 223, | 385,1 | 459,1 | 214,0 | 110,3 | 74,7 | 82,6 | 115,7 | 320,9 | 220,3 | 26,1 | 112,3 |
| у ₇ | тыс. руб./чел. | 18,3 | 14,2 | 12,3 | 11,5 | 9,3 | 8,1 | 10,6 | 13,4 | 12,8 | 14,2 | 14,5 | 15,2 |
| у ₈ | тыс. руб. | 484,2 | 484,3 | 574,9 | 507,9 | 427,6 | 448,9 | 478,9 | 506,3 | 777,9 | 822,6 | 637,9 | 905,8 |

Источник: разработка автора на основе данных предприятия.

Таблица 7.6 – Исходные данные по независимым переменным завода КПД РУП «Витебский ДСК»

| Независимая переменная | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| x_1 | 0,2512 | 0,3415 | 0,3790 | 0,3161 | 0,2874 | 0,3295 | 0,3656 | 0,3865 | 0,4636 | 0,4875 | 0,4288 | 0,6100 |
| x_2 | 0,4945 | 0,5532 | 0,5995 | 0,4913 | 0,4815 | 0,4908 | 0,5018 | 0,5159 | 0,5178 | 0,5531 | 0,5212 | 0,5913 |
| x_3 | 0,4123 | 0,4356 | 0,4561 | 0,4412 | 0,4252 | 0,4251 | 0,4356 | 0,4392 | 0,5115 | 0,5313 | 0,5812 | 0,6119 |
| x_4 | 0,9820 | 0,9810 | 0,9830 | 0,9810 | 0,9820 | 0,9841 | 0,9837 | 0,9930 | 0,9971 | 0,9976 | 0,9986 | 0,9970 |

Источник: расчеты автора на основе данных предприятия.

Научное издание

ЛАПКОВСКАЯ Полина Игоревна

**РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Подписано в печать 25.11.2020. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 12,96. Уч.-изд. л. 10,14. Тираж 100. Заказ 724.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.