

Р. Б. Ивуть
В. А. Скориков
Е. В. Скворода

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ
УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Минск
БНТУ
2017

Ивуть, Р. Б. Организационно-экономический механизм управления транспортно-логистической системой на предприятиях промышленности / Р. Б. Ивуть, В. А. Скориков, Е. В. Скворода. – Минск : БНТУ, 2017. – 310 с. – ISBN 978-985-583-157-1.

В монографии раскрываются теоретические аспекты логистических концепций, изложены современные взгляды на логистику, ее эволюция и понятийный аппарат. В основу характеристики микрологистических систем положены концептуальные модели и оценки эффективности их функционирования.

Исследованы теоретические и методические основы управления материальными потоками предприятий промышленности. Проведен анализ транспортно-логистической системы холдинга. Разработан организационно-экономический механизм развития производственной логистики на предприятиях.

Монография может быть полезна студентам, магистрантам, аспирантам, научным работникам и специалистам практикам, работающим в сфере транспортно-логистической деятельности.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
Белорусского национального технического университета
(протокол № 10 от 17.11. 2017 г.)

Рецензенты:

декан факультета бизнеса ГУО «Институт бизнеса
и менеджмента технологий» БГУ,
д-р экон. наук, профессор *Г. А. Хацкевич*;
зав. кафедрой организации и управления БГЭУ,
д-р экон. наук, профессор *Н. П. Беляцкий*

ISBN 978-985-583-157-1

© Ивуть Р. Б., Скориков В. А.,
Скворода Е. В., 2017
© Белорусский национальный
технический университет, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	05
Глава 1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИКИ.....	8
1.1. Теоретическо-методологические основы логистики и ее функциональные области.....	08
1.2. Зарубежный опыт формирования и развития логистических систем в производстве.....	086
1.3. Современные подходы к управлению запасами в производственной логистике.....	089
Глава 2. АНАЛИЗ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	075
2.1. Эффективность организации процесса закупки материальных ресурсов.....	075
2.2. Анализ оборотных средств и эффективности их использования.....	0096
2.3. Организация системы управления производственными запасами холдинга.....	103
Глава 3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ХОЛДИНГА.....	0120
3.1. Организационная структура управления транспортной деятельностью холдинга.....	120
3.2. Методология учета издержек в транспортно-логистических системах предприятий.....	137
Глава 4. РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	0161
4.1. Стратегия управления многономенклатурными материальными запасами.....	161
4.2. Модель оптимизации величины страхового запаса.....	184
Глава 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ХОЛДИНГА.....	201
5.1. Методические основы оценки и оптимизации транспортно-логистических затрат.....	201
5.2. Модель управления грузоперевозками в системе холдинга.....	229

5.3. Организационный механизм модернизации транспортно-логистической системы холдинга.....	250
5.4. Развитие информационных технологий в интеллектуальных транспортно-логистических системах.....	279
Список используемых источников.....	292
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	296

ВВЕДЕНИЕ

Переход предприятий к рыночной экономике повлек за собой изменения в системе управления материальными потоками. В настоящее время эффективное управление реализацией и закупками, интегрируемое с маркетинговой концепцией и системным управлением качеством, является основным фактором, влияющим на конкурентоспособность хозяйствующего субъекта на рынке, и приобретает доминирующее положение в современном менеджменте. Здесь важная роль принадлежит комплексной системе закупок и управления запасами, особенно, в рамках производственной логистики предприятий промышленности.

Производственная логистика, иногда в научной и учебной литературе называемая внутривыпускной, играет важнейшую роль в управлении материальными и другими видами потоков на производственных предприятиях. Следует признать, что в отличие от других видов логистики (транспортной, складской, финансовой и т. п.), она при своей актуальности, мало изучена и реже освещаемая в научных и учебных трудах. Это – широкая и емкая категория, охватывающая на уровне предприятия (холдинга) практически все стадии товародвижения, имеет свое научно-практическое значение и с позиции системного подхода позволяет эффективно управлять материальными и сопутствующими потоками для достижения поставленных целей с оптимальным использованием всех видов ресурсов.

В современных условиях хозяйствования производственная логистика, используя базу передовых информационно-компьютерных платформ, образует стратегическую, логистико-информационную систему позволяющую снизить товарные запасы, ускорить процесс оборачиваемости оборотных средств, и, как результат, обеспечить рост прибыли организации.

До последнего времени развитию данного вида деятельности не уделяется должного внимания. Многие хозяйственные руководители не понимают значимости, да и сущности данного вида логистики для снижения себестоимости выпускаемой продукции и логистических издержек в сфере дистрибуции, что в конечном итоге позволяет максимально сократить совокупные затраты на всех стадиях производственного процесса. Исследования показывают, что в затратах времени на доставку товаров от первичного поставщика до

конечного потребителя только порядка 5 – 10 % суммарного времени всего цикла приходится собственно на производство, примерно столько же на транспортировку, а остальное время – на нахождение на различных складах и центрах (терминалах). Удельный вес расходов на материально-техническое обеспечение и транспорт в развитых странах достигает 25 – 30 % валового национального продукта, или около 50 % стоимости конечного продукта.

В Беларуси имеется определенный опыт по разработке и созданию логистических систем на макроуровне, являющейся прерогативой макрологистики. Так, была реализована первая программа развития логистической системы Республики Беларусь на 2008 – 2015 гг., а в настоящее время разработана новая на 2016 – 2020 гг. По первой программе было запланировано строительство целого ряда логистических центров, включая транспортно-логистические. Однако первоначальные показатели были выполнены не в полном объеме по ряду причин. Беларусь не смогла привлечь значительные инвестиции в логистическую деятельность. Слабо развивалась и сеть 3PL и 4PL провайдеров. Вследствие этого республика потеряла свои позиции в мировом рейтинге по индексу эффективности логистики (LPI) и опустилась с 99 места среди 160 стран мира в 2014 г. на 120 в 2016 г. Следует напомнить, что в 2007 г. страна находилась на 74 месте в этом рейтинге.

Можно утверждать, что размещение и оптимальное расположение крупных транспортно-логистических и складских комплексов проводилось, да и проводится сейчас, без должного экономического обоснования. Некоторые логистические центры были построены без привязки ко всем видам транспорта, что не позволяет соблюсти принцип мультимодальности в организации перевозок. Кроме того, не были проведены исследования по координации использования складских помещений и транспортных средств предприятий промышленности, а также других отраслей и видов деятельности. Следовательно управление цепями поставок и многономенклатурными запасами требуют своего дальнейшего развития с использованием логистики мезо- и микроуровня.

Назрела необходимость, особенно на предприятиях промышленности, творчески переосмыслить имеющиеся отечественные научно-теоретические и практические разработки, а также использовать зарубежный опыт применительно к формированию и развитию ло-

гистических систем различного уровня и назначения на базе маркетинговой и интегральной концепции. Необходимо развивать комплексность логистических услуг как на макро- так и на микроуровне, совершенствовать логистическую инфраструктуру, информационно-коммуникационное развитие и т. п.

Наиболее актуальным в современных условиях является анализ имеющегося логистического потенциала промышленных предприятий и разработка новых организационных форм по экономическим методам управления данным потенциалом. Кроме того, необходима тесная увязка и координация сфер товародвижения и управления запасами на микро- и макроуровне. Новая программа развития логистической системы республики должна коррелировать с условиями логистической деятельности промышленных предприятий и организаций, играющих важную роль в развитии экономики страны. Комплексно должны рассматриваться и требования к транспортно-складскому хозяйству, эффективному управлению материальными потоками в сфере производства и обращения, с целью сокращения совокупных затрат на всех стадиях передвижения и хранения материально-технических и других и других видов ресурсов.

Объектом исследования выбраны логистические системы промышленных предприятий, а предметом – материальные потоки в транспортно-логистической системе данных предприятий.

В монографии исследуются организационно-экономические основы формирования и развития систем управления транспортной деятельностью, цепями поставок, а также запасы в производственной логистике.

В монографии использован статистический материал предприятий промышленности, а также нормативно-правовые акты и директивные документы по состоянию и развитию логистической системы Республики Беларусь.

Последний параграф (§ 5.4) написан кандидатом экономических наук, доцентом Косовской Т. Р.

Глава 1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИКИ

1.1. Теоретическо-методологические основы логистики и ее функциональные области

Современный этап развития экономики развитых стран характеризуется глобальными изменениями в сфере материального обращения с использованием инновационных систем управления и эффективных компьютерных технологий. Глобальная конкуренция на мировом рынке требует постоянной корректировки направлений развития различных отраслей и видов деятельности в решении проблем экономического роста и структурных преобразований в области промышленной и интегрированной инновационной политики любой страны. В этих условиях приоритетным направлением является использование новых методов и технологий логистики.

Глобализация мировой экономики и формирование международных рынков также потребовали и глобализации логистики. Данные процессы происходят в мире одновременно, дополняя друг друга. Здесь можно говорить о глобальной логистике, которая строится на основе инструментария современных информационных коммуникаций, используя наработки в области IT – технологий, без которых вышеназванная логистика невозможна. Переход к развитию глобальной логистики в значительной мере связан с формированием виртуальных корпораций, которые становятся одним из основных трендов глобальной экономики. Быстро расширяющийся международный рынок транспортно-логистических услуг (провайдеры 3 PL, 4 PL и 5 PL) создал предпосылки для образования крупнейших транснациональных логистических компаний и корпораций, особенно, в США, Японии и в странах Западной Европы.

В научной и учебно-методической литературе в последние годы появилось достаточно большое количество трактовок и подходов к определению понятия «логистика», «управление цепями поставок», «бережливое производство и 6 сигм» и др. Существует множество классификаций видов логистики, логистических систем, научно-методических и концептуальных подходов к формированию и применению логистики в современной экономике.

Исследования показывают, что слово «логистика» с языковедческих позиций имеет такие греческие корни, как *logos* (разум), *logismos* (расчет, раздумье, план), *logo* (думать, рассуждать) и *logistica* (искусство проведения расчетов).

В древних Афинах для греков логистика представляла собой счетное искусство, или искусство рассуждения и вычисления вследствие чего была введена специальная должность «логист», которых называли чиновниками общественного самоуправления. Они ежегодно избирались путем жеребьевки и осуществляли многостороннюю (многокритериальную) проверку (оценку) отчетов других чиновников, срок полномочия которых истекал. Потом эти отчеты утверждались советом почетных граждан (телиастов), решение которых было окончательным.

Данный термин, т. е. «логистика» использовался и в Римской империи в правилах распределения продовольствия, а люди, которые занимались этим видом деятельности, носили титул «логисты».

В первом тысячелетии нашей эры этот термин чаще всего применялся в военном деле ряда стран. Под логистикой стали понимать вид деятельности по обеспечению боеспособности вооруженных сил различными видами ресурсов. Во времена византийского императора Льва VI (866 – 912 гг.), названного «Мудрым», в задачу логистики входило снабжение армии оружием и военным имуществом, своевременная забота о ее продовольственных потребностях и, соответственно, подготовка каждого военного похода. Кроме того, необходимо было рассчитывать пространство и время, делать анализ передвижения войск и на основании этого управлять движением и распределением ресурсов, а также военных сил.

До недавнего времени термин «логистика» использовался в основном как математическая логика и техника и технология транспортно-складских работ в военной и гражданской области.

В первом случае, данный термин использовался Г. Лейбницем, а затем был введен в современную литературу и справочники на философском конгрессе в Женеве в 1904 году.

Однако, следует признать, что наибольшее развитие теоретических положений и практического использования логистика получила в фундаментальных трудах по военному делу швейцарца по происхождению барона Antoine Henri Jomini (1779 – 1869 гг.) известного военного теоретика XIX века. Он изучал военное дело в

Швейцарии, а затем в 1804 г. поступил на службу во французскую армию, с которой прошел военные походы Наполеона. Зная его, как большого теоретика, который участвовал в разработке многих победоносных войн, российский император пригласил Жомини (фамилия в России) на службу в свою армию. Через короткий промежуток времени ему было присвоено звание генерала от инфантерии (пехоты). В России Жомини опубликовал свой капитальный труд по истории революционных войн в 15 томах на французском языке. Он преподавал логистику в военных учебных заведениях России, в том числе и участникам войны 1812 г. В своих исследованиях он показывает логистику, как науку и практическую деятельность, охватывающую рациональное и комплексное инженерно-техническое обеспечение войск, строительство дорог, мостов и переправ, планирование боеприпасов и продуктов питания перед началом боевых действий. Кроме того, это понятие он дополнил искусством управления войсками, планирование места их дислокации с целью повышения боеспособности армии.

Однако практически принципы логистики военного снабжения в полной мере реализовались уже в XX веке в годы Второй мировой войны. США, СССР и Великобритания на определенном этапе военных действий стали координировать обеспечение войск материально-техническими ресурсами территориального разобщенных стран. США обеспечивали СССР военными ресурсами по ленд-лизу,¹ т. е. передачей в аренду или займы различных видов вооружения, продовольствия, товаров, услуг. Всего было поставок (11.03.1941 г. по 01.08.1945 г.) на 46 млрд. долл., что составило 13 % всех военных расходов США за годы войны и более 50 % их экспорта.

Все поставки необходимо было осуществлять в определенные сроки и необходимого количества. Известно, что транспортировка грузов осуществлялась по различным схемам: через Атлантический океан (в Англию, Мурманск, Архангельск и др.) – самый короткий и опасный путь, т. к. немецкие подводные лодки и торпедные катера постоянно дежурили на путях доставки товаров и уничтожали целые караваны американских и английских кораблей, через Аляску в основном боевых самолетов в разобранном виде и др. Такие объ-

¹ Закон был принят 11.03.1941 г.

емные поставки требовали оптимальных вариантов складирования, выбора маршрутов, транспорта, взаимодействие между поставщиками, тыловыми и фронтовыми снабженческими базами и т. п. Именно способность организовать оптимальную доставку необходимых видов военной техники и продовольствия позволили странам антигитлеровской коалиции победить гитлеровскую Германию и ее союзников. Конечно, в то время отрабатывались логистические цепочки товародвижения, формировались системы материально-технического снабжения и управления запасами продукции, разрабатывались рациональные процессы производства продукции и на практике отрабатывалась транспортно-логистическая система доставки грузов. Все это способствовало интеграции цепей поставок и развитию международной логистики.

Во время Второй мировой войны принципы и подходы логистики широко использовались Советской армией при подготовке и проведении крупных военных операций под Москвой, Сталинградом, на Курской дуге, операции «Багратион» и др. Умело использовали логистику и союзники СССР при высадке своих войск во Франции и открытии Второго фронта. Они согласовали взаимодействие производства военной техники военно-промышленного комплекса стран-участниц коалиции, транспортных систем доставки грузов и войск, баз снабжения с целью организации устойчивого обеспечения союзных войск продовольствием, оружием, боеприпасами, снаряжением и военной техникой. Уже в то время начали использоваться контейнерные перевозки, ставшие основой для формирования инновационных мультимодальных перевозок.

Термин «логистика», а также логистические методы и модели широко используются до сих пор вооруженными силами различных стран (США, Россией, Великобританией и др.)

В послевоенные годы в результате резкого подъема экономик большинства стран антигитлеровской коалиции, многие логистические методы были забыты, т. к. требовалось в короткие сроки восстановить довоенное хозяйство, удовлетворить спрос и насытить товарный рынок. Работа менеджмента предприятий, особенно промышленности, не требовала проведения серьезных исследований в области маркетинга и разработки широкого маркетинга ассортимента производимой продукции. Данный процесс продолжался до экономического спада 50-х гг., а затем и 70-х гг. прошлого столе-

тия. Поэтому в то время термин «логистика» начал широко использоваться в бизнесе, т. к. страны Западной Европы и США переживали тяжелейший энергетический кризис, приведший к спаду производства, растущей безработицы, снижению активности на рынках и как результат – ухудшение состояния экономики в национальном и мировом масштабе.

В это время, как практики, так и ученые снова обращаются к логистике, как к инструменту для формирования разработок и принятия срочных мер по восстановлению развития экономик, появляются новые термины, такие как, менеджмент материалов, физическое распределение, логистический менеджмент, распределительный (логистический) маркетинг, цепи поставок и др.

Сегодня феномен логистики можно сравнить с понятием и развитием кибернетики в пятидесятые годы. Внедрение логистики во все сферы экономики в существенной степени обязано компьютеризации управления и, как показывает зарубежная практика, с быстро развивающейся инфраструктурой в организации и управлении производством. Можно утверждать, что в последние десятилетия теоретические исследования в данной области сформировали новое научное направление и вид практической деятельности.

Примечательно, что такие общие и специфические признаки, как рациональность, согласованность, планирование и точный расчет присущи понятию логистики в военном и математическом аспектах, т. к. данные принципы лежат в основе построения всех логистических систем. Если рассматривать логистику, как экономическую категорию, то ее можно понимать, как инструмент бизнеса, охватывающий весь комплекс вопросов, связанных с процессами поставки сырьевых и материальных ресурсов и до получения готовой продукции с целью реализации конечным потребителям в соответствии с их требованиями.

В зарубежной и отечественной литературе имеется ряд определений термина «логистика». Ее трактуют как науку, процесс, инструмент управления, концепцию, вид деятельности и т. д.

Американская организация «Совет профессионалов в области управления цепями поставок» (the Council of Supply Chain Management Professionals) в своем терминологическом словаре определяет логистику, как процесс планирования, реализации и контроля по обеспечению эффективной транспортировки, хранения

товаров, включая процессы информации из пункта отправления в пункт потребления.

Иное определение дает научный совет ELA (Европейская логистическая ассоциация), который дополняет вышеназванный термин поддерживающими действиями, связанными с движением и размещением людей и (или) товаров в пределах экономической системы, созданной для достижения своих специфических целей.

В данном определении логистика трактуется как функция контроллинга и оптимизация всех видов деятельности, т. е. здесь внимание сосредотачивается на операционной деятельности, к которой относится транспортировка, складирование, грузопереработка и др.

Такие разнообразные определения термина «логистика» обусловлены существующими различиями в национальных системах организации и управления материальными потоками, а также существующими научными и практическими исследованиями в области логистики разных стран. Вместе с тем, здесь учитывается специфика и различие задач, поставленных предприятиями в сфере логистической деятельности.

Под логистикой следует понимать, прежде всего, концепцию, базирующуюся на систематизации отдельных взаимосвязанных элементов в общий логистический процесс предприятия, позволяющую рационально и эффективно использовать все виды ресурсов, задействованных в производственном процессе (материально-сырьевые, финансовые, трудовые и др.).

Основной задачей логистики является создание интегрированной эффективно действующей системы регулирования и контроля всех видов потоков, рациональная их организация и управление по всей логистической цепи. В задачу логистики как самостоятельной научной дисциплины входит разработка теоретико-методологических основ анализа и синтеза логистических систем, методов оценки эффективности и оптимизации их функционирования, а ее содержанием является моделирование потоковых процессов, характерных для сферы материального производства.

К основным принципам логистики относятся: системный подход; оптимизация запасов, материальных и сопутствующих потоков; повышение скорости прохождения материального потока через все звенья логистической цепи; оптимизация затрат и максимизация прибыли для всей цепи в целом и каждого звена в отдельности; высокая инфор-

мационное обеспечение; а также уровень качества уровня обслуживания потребителей и др.

К непосредственным функциям логистики относятся управление закупками, транспортировка, складирование, управление запасами, планирование и управление производством, планирование финансов, распределение и сбыт продукции, сервисное обслуживание, управление качеством.

Объектом исследования логистики являются материальные и соответствующие им информационные, финансовые, сервисные и др. виды потоков, охватывающие закупку материально-сырьевых ресурсов для обеспечения производства, их транспортировку, складирование и хранение, управление запасами, внутрипроизводственное распределение материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий для организации производственных процессов и обеспечения ритмичности производства продукции, а также ее сбыт.

На промышленных предприятиях, включая их крупные организационно-интегрированные образования (холдинги и т. п.), сквозной материальный поток имеет свою специфику, в соответствии с которой принято различать отдельные функциональные области логистики, такие, как закупочная, транспортная, производственная и распределительная логистика. В настоящее время в теории и на практике отсутствует единый подход к классификации функциональных областей логистики. Поэтому данные виды логистики дополняются другими функциональными областями, включающими складскую логистику, логистику управления запасами, информационную, финансовую, таможенную, логистику ценообразования, реверсивную и др. Однако, наиболее разработанными и самостоятельно используемыми являются транспортная, складская логистика и логистика запасов. Следует отметить, что наименее научно- и детально исследованной является производственная логистика промышленных предприятий. Поэтому в данной монографии особое внимание уделено разработкам производственной логистики в структурах микро- и мезоуровня. Организацию производственных процессов невозможно рассматривать без управления закупками (снабжением).

В экономической литературе, да и в практической деятельности большинства крупных и средних предприятий до последнего времени не разграничиваются понятия «закупки» и «снабжение» и их

часто используют как синонимы. Однако термин «снабжение» – более широкий, чем «закупки».

Процесс обеспечения предприятия основными и вспомогательными материалами, топливом, покупными полуфабрикатами, комплектующими изделиями и инструментом, оборудованием и другими средствами производства можно отнести к материально-техническому снабжению. Основной задачей материально-технического снабжения является обеспечение ритмичного и комплектного получения предприятием большой номенклатуры средств производства при наиболее рациональном и бережном их использовании, с максимальной оборачиваемостью складских запасов, а также при минимальных заготовительных и складских издержках. Подразделение, занимающееся данным видом деятельности определяет потребность предприятия в материалах, нормы хранения, а также принимает участие в разработке мероприятий по экономному расходованию. Кроме того, оно разрабатывает планы материально-технического снабжения и организует работу по их реализации. Вместе с тем, данная служба организует складские операции по приему, хранению, учету и выдачи материалов, гарантирующие сохранность и целесообразность их использования, следит за соответствием качества поступающих материалов стандартам, обеспечивает своевременное и комплектное поступление необходимых материалов в производство, а также выполняет оперативно-сводный учет и анализ снабженческих и складских операций. На промышленных предприятиях для планирования материально-технического снабжения разрабатывается номенклатура потребляемых материалов, производится их классификация и индексация, устанавливаются технически обоснованные нормы расхода по каждому виду материалов, организуется работа складов и питание цехов средствами производства.

Таким образом, на крупных и средних предприятиях разрабатывается план снабжения. В нем устанавливаются необходимые для выполнения определенного объема работ материальные и другие виды ресурсов в таком объеме и количестве, которые смогут обеспечить не только выпуск готовой продукции в соответствии с производственной программой, но и ремонтно-эксплуатационные нужды, направленные на поддержание необходимых производственных запасов и заделов, проведение опытных и экспериментальных работ, капитальное строительство и т. д. Движение материальных по-

токов определяется отраслевой спецификой и степенью централизации закупок. Например, в торговле целью товароснабжения является организация закупок товаров для перепродажи в соответствии с имеющейся торговой программой или планом продаж.

В современных условиях хозяйствования под снабжением следует понимать деятельность по материально-техническому обеспечению производства необходимыми материальными ресурсами и услугами, включающую в себя такие бизнес-функции, как планирование, закупка, доставка, приемка, хранение и управление запасами. Данные функции должны обязательно контролироваться менеджментом организации с координацией взаимодействия участников цепи поставок в целях обеспечения добавленной стоимости для потребителей.

Разграничение понятий «закупки» и «снабжение» можно понять, если функциональный подход к типологии логистики будет учитывать стадии воспроизводственного процесса, на которых реализуются вполне определенные функции и выполняются на практике необходимые логистические операции, складывающиеся в такие системные виды логистики как закупочная, производственная, распределительная, ресурсная и предпринимательская.

Если логистику рассматривать как систему, то логистика закупок является первой логистической подсистемой, регулирующей процесс движения сырья, материалов, полуфабрикатов, инструмента, топлива, комплектующих изделий и т. п. с рынка закупок до складов предприятий и организаций. Термин «снабжение», как отмечалось выше, имеет более широкое значение, чем закупки и включает, как непосредственно приобретение товаров и услуг в обмен на денежный или иной эквивалент, так и их доставку.

В условиях рыночной экономики организация и типология закупочной работы претерпели коренные изменения. На смену фондовому распределению товаров при плановой централизованной системе управления экономикой (централизованного прикрепления покупателей к поставщикам, твердых государственных цен, неравенства хозяйствующих субъектов, жесткой регламентации поставок товаров, отсутствия самостоятельности, инициативы, предприимчивости коммерческих работников) пришла эпоха свободных рыночных отношений. Сегодня они характеризуются свободой выбора и равенством партнеров, множественностью источников закупки (по-

ставщиков), возросшей ролью договоров и контрактов на поставку товаров, саморегулированием процессов поставки товаров, свободой ценообразования и т. п.

С целью повышения конкурентоспособности предприятия очень важным является нахождение наиболее приемлемых для потребителя способов приобретения и поставки различных видов ресурсов. Достижение таких результатов требует знания содержания процессов поставки и их места в осуществлении оптимальной закупки продукции. В этом виде деятельности можно выделить задачи, носящие информационный характер (определение собственных потребностей и исследование рынков сырьевых ресурсов, с целью выявления наилучших источников удовлетворения спроса), а также те из них, которые направлены на процесс подготовки и заключения договоров на поставку продукции и услуг, на оценку их результативности, управление процессом заготовки.

С этой целью предприятие-потребитель должно проводить рыночные исследования, как самостоятельно, так и совместно со сторонними специалистами и только сторонними. Рыночные исследования с целью улучшения заготовки продукции предприятиями-потребителями базируются на тщательном изучении и прогнозировании рынков. Для этого используется сегментация рынка.

После принятия решения о производстве определенной продукции, приобретении необходимых машин и оборудования необходимо обеспечить производство сырьем, полуфабрикатами, комплектующими изделиями. Возникает проблема закупки нужного количества требуемых материалов по приемлемым ценам. Достижение таких результатов требует знания содержания процессов поставки и их места в осуществлении оптимальной закупки продукции. Задачи в этой сфере можно разделить на две части: задачи, носящие информационный характер (определение собственных потребностей и исследование рынков сырья, материалов и полуфабрикатов с целью выявления наилучших источников удовлетворения потребительского спроса), и задачи, выполнение которых направлено на принятие мер действия и оценки их результативности (подготовка и заключение договоров на поставку продукции и услуг, управление процессом заготовки).

Рыночные исследования с целью улучшения заготовки продукции предприятиями-потребителями базируются на тщательном изу-

чении и прогнозировании рынков. Для этого используется сегментация рынка. При анализе литературных источников складывается впечатление, что о сегментации принято говорить только по отношению к исследованию рынков сбыта. Нам это представляется не совсем верным, так как существует различие в сегментировании рынков сбыта и закупок, хотя они не слишком значительны.

Сегментации рынков закупок (материально-технического обеспечения) и сбыта объединяет по существу, один и тот же рынок, но с разных позиций. В обоих случаях рынок подразделяется на группы, обладающие характерным для них и отличающимся от прочих признаком (потребительские свойства товара, требования к партнеру, географический фактор и пр.), а сегментация позволяет определить место конкретного товара среди других, предлагаемых на данном рынке.

Различие заключается в том, что сегментация рынка сбыта, сводится к весьма подробному изучению многочисленного массива конечных потребителей производителем товара или продавцом, а объектом исследования является потребитель (покупатель). При сегментации рынка закупок (снабжения) объектом изучения потребителя выступает производитель (продавец), и эта работа не столь подробна, так как число производителей значительно уступает числу потребителей, а собственные требования к товару известны покупателю изначально. Различна и позиция этих исследований в воспроизводственном процессе. Если исследование рынка закупок направлено на изучение источников получения факторов производства, то исследование рынков сбыта ставит целью выявление возможностей реализации результата этого производства.

Исследование рынка закупок – это систематическая и методическая деятельность получения и обработки той информации, которая обеспечивает предприятие нужным знанием о заготовительном рынке.

Таким образом, целью логистики закупок является удовлетворение потребностей производства в сырьевых и материальных ресурсах с максимально возможной экономической

Без закупочной логистики невозможна организация производственной логистики и нормальное функционирование промышленного предприятия. Она является связующим звеном между разными товаропроизводителями и потребителями их продукции (услуг).

Укрупненно, процесс приобретения материально-сырьевых ресурсов можно подразделить на шесть этапов.

На первом этапе определяется потребность в ресурсах по заявкам предприятий. Они содержат информацию о том, какие виды и какое количество материалов требуется предприятию, когда они должны быть получены и кто составил заявку. Данная информация анализируется специалистами службы, занимающейся материально-техническим обеспечением, с привлечением работников из других подразделений.

Второй этап характеризуется предварительной оценкой возможных источников приобретения всех видов ресурсов на основе исследования рынка закупок. Здесь же анализируется и риски, связанные с этим процессом.

Следующий этап является наиболее важным, т. к. он связан с выбором поставщиков, к которым предъявляются следующие критерии: доступность, гибкость, надежность, стабильность и способность поставлять необходимые ресурсы должного качества и в нужные сроки по возможно минимальным ценам, с надлежащим уровнем сервиса, профессионализм. Существует множество источников сведений о поставщиках всевозможных ресурсов, включая различные объявления в рекламных изданиях, каталогах и проспектах, посещение выставок, промышленный туризм, банковская информация, личные контакты и т. д. В некоторых случаях, можно разработать специальную шкалу оценок, позволяющую рассчитать рейтинг поставщика, с учетом важности того или иного критерия (удельный вес критерия). Этот рейтинг позволяет выбрать наиболее эффективного поставщика.

Четвертый этап характеризуется осуществлением закупки, при которой производится разработка графика поставки; выбор метода, условия поставки и оплата, организация транспортировки материальных ресурсов, а также входной контроль качества.

Вся процедура приобретения ресурсов завершается оформлением и подписанием договора (контракта), в котором предусматривается предмет контракта, качество и количество товара, сумма контракта, порядок поставки и приемки, ответственность сторон и порядок разрешения споров.

На этапе контроля поставок основными задачами является отслеживание сроков поставки и оформления заказов, транспортировка и состояние запасов на предприятии, учет брака и т. д.

На последнем этапе выполняются экономические расчеты, предусматривающие определение расходов на выполнение заказа по основным видам материальных ресурсов, затраты на транспортировку, экспедирование и страхование, грузопереработку, затраты по контролю за соблюдением условий договора поставки, затраты на приемку и проверку материальных ресурсов.

Перечень задач может быть продолжен и в значительной степени зависит от большого количества факторов, таких как вид выпускаемой продукции, надежность поставщиков, производственный процесс предприятия, особенности рынка сбыта и другие.

Как отмечалось выше, основообразующей для промышленных предприятий является производственная логистика, которая организует материальный поток, проходящий путь от первичного источника сырья до конечного потребителя через ряд производственных звеньев.

Напомним содержание термина «производство». Как известно, общественное производство подразделяется на материальное и нематериальное. Производственная логистика рассматривает процессы, происходящие в сфере материального производства.

Логистика производства охватывает планирование, управление, проведение и контроль всех материальных и других видов потоков на предприятии, регулирует поставки необходимых материалов, инструмента и т. п. для работы производственного оборудования. Кроме того она обеспечивает перемещение между структурными подразделениями (цехами, участками, складами) посредством внутрипроизводственного транспорта сырья, материалов, деталей, узлов и др., а также их промежуточное хранение и распределение. Например, расположение производственного оборудования в цехах планируется таким образом, чтобы обеспечить по возможности более короткие пути поставки для сырья и полуфабрикатов.

Задачи производственной логистики касаются управления материальными потоками внутри предприятий, создающих материальные блага или оказывающих такие материальные услуги, как хранение, фасовка, развеска, укладка и др. Характерная черта объектов изучения в производственной логистике – их территориальная ком-

пактность. В литературе их иногда называют «островными объектами логистики».

Структурные подразделения предприятия в рамках производственной логистики связывают внутрипроизводственные отношения, в то время как участников макроуровня логистического процесса – товарно-денежные отношения.

Логистические системы, рассматриваемые производственной логистикой, носят название внутрипроизводственных логистических систем. К ним можно отнести промышленные и оптовые предприятия, имеющие складские помещения, транспортно-логистические центры, узловые грузовые станции, узловой морской порт и др. Внутрипроизводственные логистические системы можно рассматривать на макро- и микроуровнях.

На макроуровне внутрипроизводственные логистические системы выступают в качестве элементов макрологистических систем. Они задают ритм работы этих систем, являются источниками материальных потоков. Возможность адаптации макрологистических систем к изменениям окружающей среды в существенной степени определяется способностью входящих в них внутрипроизводственных логистических систем быстро менять качественный и количественный состав выходного материального потока, т. е. ассортимент и количество выпускаемой продукции.

На микроуровне внутрипроизводственные логистические системы представляют собой ряд подсистем, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность и единство. К ним относятся информация, закупка, склады, запасы, обслуживание производства, транспорт, сбыт, обеспечивающие вхождение материального потока в систему, прохождение внутри нее и выход из системы. В соответствии с концепцией логистики построение внутрипроизводственных логистических систем должно обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев внутри предприятия.

Организация производственных процессов, выбор методов подготовки, планирования и контроля во многом зависят от типа производства на предприятии.

Тип производства представляет собой комплексную характеристику технических, организационных и экономических особенно-

стей производства, обусловленных степенью специализации, сложностью и устойчивостью изготавливаемой номенклатуры изделий, размером, повторяемостью и ритмичностью выпуска продукции (на одном рабочем месте, в масштабе линии, участка, цеха, завода в целом). Свойственный данному заводу или цеху тип производства во многом предопределяет применяемые здесь методы подготовки, планирования, контроля производства, формы организации труда, особенности технологических процессов.

В основе классификации типов производства лежат принципы построения производственного процесса. По уровню специализации и характеру повторения деталиеопераций каждое рабочее место может быть отнесено к одному из следующих трех типов производства: единичному, серийному и массовому.

Рабочие места массового производства специализированы на выполнение одной повторяющейся операции. Для подобной узкой специализации необходимо, очевидно, чтобы масштаб производства в сочетании с трудоемкостью операции обеспечивал полную загрузку такого рабочего места только этой одной операцией, т. е. чтобы соблюдалось условие:

$$Nt = F, \quad (1.1)$$

где N – программа по данной деталиеоперации на определенный отрезок времени;

t – продолжительность данной операции, мин;

F – действительный фонд времени за этот же период, мин.

Рабочие места серийного производства специализированы на выполнении двух или нескольких закрепленных за ними операций, причем они чередуются в определенной последовательности и таким образом ритмично повторяются через определенные промежутки времени.

Условие серийного производства:

$$\sum_l^m N_l t_l \leq F, \quad (1.2)$$

где m – число отдельных операций, выполняемых на данном рабочем месте; каждая из этих операций может его загрузить лишь частично.

Примером рабочего места серийного производства служит токарно-винторезный станок, на котором поочередно выполняются пять токарных операций по обработке гладких и ступенчатых валиков.

Существуют следующие условно принятые основные разновидности рабочих мест серийного производства. К рабочим местам крупносерийного производства относятся рабочие места с небольшим числом закрепленных за ним операций, например, от 2 до 5. Для среднесерийного производства характерны рабочие места с большим по сравнению с крупносерийным производством числом операций (от 6 до 10). Наконец, при дальнейшем увеличении номенклатуры операций (до 20 – 25), закрепленных за данным рабочим местом, оно может быть отнесено к мелкосерийному производству.

Рабочие места единичного производства лишены постоянно закрепленных за ними операций и поэтому загружаются различными работами. Специализация таких рабочих мест обусловлена только их технологической характеристикой, габаритами обрабатываемых на них изделий. Ритмичное чередование операций здесь отсутствуют.

Особенности загрузки отдельных рабочих мест весьма важны, но их еще недостаточно для характеристики типа производственного процесса в целом. Поскольку последний связан с движением изделий через рабочие места, выполняющие отдельные операции, следует учитывать также формы взаимной связи этих рабочих мест, выражаемые принципами непрерывности и прямоочности.

По степени непрерывности различают прерывное и непрерывное движение изделий в процессе производства. Прерывное движение изделий характеризуется межоперационными перерывами, вызванными несогласованностью выполнения операций во времени. В течение этих перерывов происходит накопление изделий между рабочими местами, производятся складские (в частности, комплекточные) и контрольные работы. Непрерывное движение изделий находит практическое выражение в непрерывном потоке, отличительной особенностью которого является прохождение изделия через все операции без задержек, вызванных несогласованностью выполнения этих операций во времени. Предпосылкой непрерывного движения является одинаковая производительность на всех операциях.

Таким образом, массовое производство характеризуется непрерывным процессом изготовления большого количества товаров уз-

кого номенклатурного ряда. На предприятиях массового производства обеспечивается высокий уровень специализации рабочих мест. Серийное производство представляет собой процесс, при котором циклично изготавливается товар относительно ограниченной номенклатуры в количествах, определяемых партией (серией). Под серией следует понимать некоторое количество конструктивно одинаковых изделий. Единичным называют такое производство, при котором изготавливается широкая номенклатура изделий разных по назначению, но близких по конструктивным признакам. Выпуск этих изделий осуществляется в ограниченном количестве. Примером подобного производства является изготовление продукции модельерами и дизайнерами или же выпуск складского оборудования под заказ. Но и при производстве штучной продукции отдельные процессы могут быть организованы по серийному принципу (складское оборудование, например, товар эксклюзивный, а крепеж для стеллажей – серийный).

Принципы организации производства. Современное производство, особенно достаточно масштабного характера, является предметом детального изучения с теоретической точки зрения. Наблюдение, последующий анализ и обобщение полученных результатов работы реальных предприятий позволяют в общих чертах сформулировать ряд принципов организации высокоэффективных производственных процессов:

1. *Пропорциональность* – производительность в единицу времени всех производственных подразделений предприятия (цехов, участков) и отдельных рабочих мест должна быть пропорциональной.

2. *Дифференциация* – разделение производственного процесса изготовления одноименных изделий между отдельными подразделениями предприятия (например, по технологическому признаку).

3. *Комбинирование* – объединение всех или части разнохарактерных процессов по изготовлению определенного вида изделия в пределах одного участка, цеха, производства.

4. *Концентрация* – сосредоточение выполнения определенных производственных операций по изготовлению технологически однородной продукции или выполнению функционально однородных работ на отдельных участках и рабочих местах.

5. *Специализация* – закрепление за каждым подразделением предприятия ограниченной номенклатуры операций и изделий.

6. *Универсализация* – определенное рабочее место или производственное подразделение занято изготовлением изделий и деталей широкого ассортимента или выполнением различных производственных операций.

7. *Стандартизация* – разработка, установление и применение однообразных условий, обеспечивающих наилучшее протекание производственного процесса.

8. *Параллельность* – одновременное выполнение технологического процесса на всех или некоторых его операциях. Реализация данного принципа существенно сокращает производственный цикл изготовления изделия.

9. *Прямоточность* – требование прямолинейности движения предметов труда по ходу технологического процесса, то есть по кратчайшему пути прохождения изделием всех фаз производственного процесса без возвратов в его движении.

10. *Непрерывность* – сведение к минимуму всех перерывов в процессе производства конкретного изделия.

11. *Ритмичность* – выпуск в равные промежутки времени равного количества изделий.

12. *Автоматичность* – максимально возможное и экономически целесообразное освобождение рабочего от затрат ручного труда на основе применения автоматического оборудования.

Эффективная и ритмичная работа каждого промышленного предприятия и его производственных подразделений на основе вышеприведенных принципов позволяет сократить традиционные потери рабочего времени персонала и оборудования по организационно-техническим причинам, что обеспечивает снижение себестоимости выпускаемой продукции и повышение ее конкурентоспособности.

Логистическая концепция организации производства способствует отказу от избыточных запасов и изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей; потерь времени на выполнение основных и транспортно-складских операций; устранения простоев оборудования и нерациональных внутризаводских перевозок.

В отличие от логистической концепции традиционная организация производства предполагает непрерывную работу основного оборудования с целью максимальной его загрузки, изготовление

продукции более крупными партиями и содержание максимально большого запаса материальных ресурсов «на всякий случай».

Содержание концептуальных положений свидетельствует о том, что традиционная концепция организации производства наиболее приемлема для условий «рынка продавца», в то время как логистическая концепция – для условий «рынка покупателя».

Когда спрос превышает предложение, можно с достаточной уверенностью полагать, что изготовленная с учетом конъюнктуры рынка партия изделий будет реализована. Поэтому приоритет получает цель максимальной загрузки оборудования. Причем, чем крупнее будет изготовленная партия, тем ниже окажется себестоимость единицы изделия. Задача реализации на первом плане не стоит.

Ситуация меняется, если мы говорим о преобладании рынка покупателя. Здесь на первое место выходит задача реализации произведенной продукции. Поэтому непостоянство и непредсказуемость рыночного спроса делает нецелесообразным создание и содержание больших запасов. Вместе с тем, чтобы не терять заказы возникает необходимость во внедрении гибких производственных систем, которые в состоянии оперативно переналадить производство на выпуск продукции, которую можно реализовать на данном этапе с минимальными затратами. Можно утверждать, что промышленные предприятия могут поддерживать свою конкурентоспособность на рынке при возможности переналадки оборудования на широкий ассортимент выпускаемой продукции требуемого качества.

В целях согласования планируемого объема выпуска продукции с производственными возможностями предприятия выполняется расчет и корректирование производственной мощности предприятия.

Под производственной мощностью понимается максимально возможный годовой выпуск продукции в номенклатуре и ассортименте, предусматриваемых планом при полном использовании наличного производственного оборудования и площадей с учетом применения прогрессивной технологии, организации производства и труда.

В общем виде производственная мощность оборудования $M_{пр}$ может быть выражена зависимостью:

$$M_{пр} = P_{об} F_{до} . \quad (1.3)$$

Для многономенклатурного производства она определяется:

$$M_{\text{пр}} = F_{\text{до}} / \left(\sum_{i=1}^m \tau_i \right), \quad (1.4)$$

где $P_{\text{об}}$ – производительность оборудования в единицу времени, шт/ч;
 $F_{\text{до}}$ – действительный фонд времени работы оборудования в планируемом периоде, ч;

τ_i – трудоемкость деталей, комплектов, изделий, изготавливаемых на данном оборудовании, норма-ч/шт;

m – номенклатура изготавливаемых объектов.

Исходными данными для расчета производственной мощности служат номенклатурно – количественные задания по выпуску продукции, прогрессивные плановые нормы трудоемкости, производительности оборудования, состав наличного оборудования, производственных площадей, методические материалы ведомства по определению производственной мощности.

Производственная мощность изменяется с изменением трудоемкости продукции, улучшением структуры и степени использования основных фондов, совершенствованием организации труда и производства. Поэтому производственная мощность на начало планового периода (входная мощность) определяется по наличию оборудования и действующим нормам трудоемкости, а на конец этого периода (выходная мощность) определяется по наличию оборудования и действующим нормам трудоемкости, а на конец этого периода (выходная мощность) с учетом плана работ по модернизации оборудования, совершенствованию технологии, расширению парка оборудования и других факторов. В плановых расчетах используется показатель среднегодовой мощности:

$$M_{\text{ср г}} = M_{\text{вх}} + \sum_{i=1}^d (M_{\text{вв}} T_{\text{и}} / 12) - \sum_{i=1}^{d_1} (M_{\text{выб}} T_{\text{и}} / 12), \quad (1.5)$$

где $M_{\text{вх}}$ – входная мощность;

$M_{\text{вв}}$ – вводимая мощность;

$T_{\text{и}}$ – период использования вводимых мощностей, мес;

$M_{\text{выб}}$ – выбывающая мощность;

T_n – период, в течение которого выбывающие мощности не используются (от выбытия до конца года), мес;

d, d_1 – число мероприятий, связанных с вводом и выбытием мощности.

Производственная мощность промышленных предприятий определяется в номенклатуре и ассортименте, предусмотренных годовым планом, и выражается в тех же единицах, в которых планируется производство продукции: при однономенклатурном производстве – в натуральных единицах, при многономенклатурном – в приведенных (условно-натуральных) единицах. При этом программные задания по всей номенклатуре планируемых к выпуску изделий через соотношение трудоемкости их (или стоимости) пересчитывают в приведенных единицах.

В расчетах производственной мощности предприятий принимается все производственное оборудование и площади (за исключением вспомогательных, технических служб и резервного оборудования), максимально возможный фонд времени использования оборудования и площадей, прогрессивные нормы производительности оборудования и трудоемкости изделий с учетом применения передовой технологии, совершенной организации производства и труда.

При многономенклатурном производстве производственная мощность определяется по каждой позиции плана M_i , с сохранением количественных соотношений по выпуску q_i :

$$M_1:M_2:M_3, \dots, M_m = q_1: q_2: q_3, \dots q_m. \quad (1.6)$$

При однотипном оборудовании мощность по выпуску i -го изделия пропорциональна пропускной способности:

$$M_i = q_i F_{\text{лс}} / \left(\sum_{i=1}^m \tau_i q_i \right), \quad (1.7)$$

где m – количество позиций плана производства продукции;

q_i – количество изделий i -го наименования, включенных в расчет мощности.

При разнотипном оборудовании и неполном соответствии структуры и пропускной способности оборудования трудоемкости

программного задания производственную мощность определяют, исходя из обеспечения возможно более полной загрузки ведущей группы оборудования:

$$\sum_{i=1}^m \tau_{ij} M_i = F_{до} c_j, \quad (1.8)$$

для всех остальных групп оборудования:

$$\sum_{i=1}^m \tau_{ij} M_i \leq F_{до} c_j, \quad (1.9)$$

где j – число групп оборудования ведущей группы;

c – число единиц оборудования в группе;

τ_{ij} – трудоемкость изделия i -го наименования на оборудовании;

l – число групп прочего оборудования (не ведущей группы).

Производственную мощность определяют для каждого подразделения по ведущему структурному звену: для участка – по ведущей группе оборудования; для цеха – по ведущему участку; для предприятия – по уровню мощности основного, ведущего цеха (или цехов). Ведущее звено характеризуется следующими признаками: а) значительной частью стоимости данного оборудования в общей стоимости всего оборудования; б) значительной трудоемкостью обработки в данном звене относительно трудоемкости всего технологического процесса производства продукции (концентрация трудоемкости); в) сложностью и ответственностью выполняемых операций с применением специального оборудования (значимость работ); г) высокой степенью загрузки оборудования интенсивность работ).

Производственная мощность цехов зависит от мощности основных групп оборудования. В условиях поточно-массового производства мощность отдельного станка или группы рабочих мест определяют по формуле:

$$M_{об} = c_{об} F_{до} / t_{шк}, \quad (1.10)$$

где $c_{об}$ – число единиц оборудования на операции;

$t_{шк}$ – планируемая, технически расчетная норма времени на выполнение деталиоперации.

В условиях серийного производства аналогичный расчет выполняется относительно трудоемкости типовой детали-представителя (или комплекта) $t_{\text{шкп}}$, т. е.

$$M_{\text{об}} = c_{\text{об}} F_{\text{до}} / t_{\text{шкп}}, \quad (1.11)$$

Для цехов (сборочных, формовочных и др.), в которых объем выпуска зависит от наличной производственной площади, производственная мощность $M_{\text{об}}$ выражается в квадратных метрочасах, например, для сборочного цеха:

$$M_{\text{сб}} = V F_{\text{ди}} / \left(\sum_{i=1}^m N_i V_i T_{\text{ци}} \right), \quad (1.12)$$

где V – полезная производственная площадь цеха, м²;

$F_{\text{ди}}$ – действительный фонд времени использования площади, ч;

V_i – норма площади для сборки одного изделия, м²;

$T_{\text{ци}}$ – производственный цикл сборки, ч.

Оценка степени использования производственной мощности обычно осуществляется по показателям: коэффициент использования производственной мощности $k_{\text{им}}$, средний коэффициент сменности работы оборудования $k_{\text{см}}$, средний коэффициент загрузки оборудования $k_{\text{зо}}$, а также по обобщающим показателям: выработке продукции (съем) на один станок или на 1 м² площади, фондоотдаче, выпуске продукции на 1 рубль основных производственных фондов:

$$k_{\text{им}} = \sum_{i=1}^m N_{\text{ифакт}} / M_{\text{срг}}; \quad (1.13)$$

$$k_{\text{см}} = \sum_{i=1}^m N_i \tau_i / (c F_{\text{до}}), \quad (1.14)$$

где c – среднегодовое количество единиц оборудования;

N_i – годовой выпуск продукции соответствующего наименования;

τ_i – трудоемкость данного вида работ;

m – номенклатура программы производства продукции.

Производственная мощность является важнейшей характеристикой потенциальных возможностей предприятия к выпуску продукции, а показатели использования ее показывают степень использования основных фондов.

Запас производственной мощности возникает при наличии качественной и количественной гибкости производственных систем. Качественная гибкость обеспечивается за счет наличия универсального обслуживающего персонала и гибкого производства. Количественная гибкость может обеспечиваться различными способами. Например, на некоторых предприятиях Японии основной персонал составляет не более 20 % от максимальной численности работающих. Остальные 80 % – временные работники. Таким образом, при численности персонала в 200 человек предприятие в любой момент может поставить на выполнение заказа до 1000 человек. Резерв рабочей силы должен дополняться соответствующим резервом средств труда.

Актуальность рассмотрения производственной логистики как отдельной функциональной подсистемы обуславливается следующими факторами:

- в последние годы на промышленных предприятиях наблюдается тенденция к сокращению массового и крупносерийного производства;

- расширяется применение универсального оборудования;

- внедряются гибкие переналаживаемые производственные системы;

- производители получают все больше заказов на производство небольших партий и изделий, товаров;

- со стороны покупателей все чаще выдвигаются требования удовлетворить потребность за минимально короткие сроки (сутки, часы) с высокой степенью качества и гарантий;

- необходимость развития организации производства в рамках кооперации и интеграции по выпуску сложных изделий.

Материальный поток в производственной системе – есть движение материальных ресурсов в пространстве и во времени между стадиями производственного процесса. Упорядочением такого движения, его рациональной организацией занимается производственная логистика.

Производство является одной из основных сфер логистики, занимающей центральное место в деятельности промышленного предприятия. Производственная логистика в ряде случаев может рассматриваться гораздо шире, так как термин «производство» применяется в разных смысловых качествах, таких как:

- общественный процесс создания материальных благ;
- самостоятельная организация;
- производственная единица в составе крупной организации или акционерного общества;
- производственный процесс на предприятии, который включает основные, вспомогательные и обслуживающие процессы.

В первом случае производство выступает как самостоятельная экономическая категория, используемая для характеристики различных общественно-экономических формаций. В остальных случаях понятие «производство», как правило, применяется на уровне организации в целом или ее части и отождествляется с производственной системой, в которой люди находятся в определенных производственных отношениях и, используя орудия труда и предметы труда, создают необходимые обществу продукты производственного и личного потребления. Во втором и третьем случаях основное внимание в организации уделяют субъекту управления и реализуется структурный подход к организации управления. В четвертом случае при рассмотрении организации главное внимание уделяется процессному подходу ко всем элементам и частям производственного процесса или бизнес-процессам. В последнем случае логистика нацелена на рационализацию потоковых процессов, а производственный процесс выступает как объект рационализации.

Таким образом, производственная логистика, являясь одной из функциональных подсистем интегрированной логистики, включает вопросы организации и управления движением материальных ресурсов непосредственно между стадиями производственного процесса, включая подачу сырья и материалов на рабочие места. То есть, в узком смысле, занимается планированием, организацией и управлением внутрипроизводственной транспортировкой, складированием, и поддержанием запасов (заделов) сырья, материалов и незавершенного производства, производственных процессов стадий заготовки, обработки и сборки готовой продукции, в целом пред-

ставляющая собой регулирование производственного процесса в пространстве и во времени.

В литературных источниках существуют различные подходы к определению сущности понятия «производственная логистика».

Анализ и обобщение существующих подходов к определению производственной логистики позволили сформировать авторское уточнение сущности данного понятия. **На наш взгляд, производственная логистика – совокупность научных знаний и практических навыков по обеспечению предприятия необходимыми ресурсами для бесперебойного функционирования производственного процесса с минимальными затратами посредством синхронизации, оптимизации и интеграции материального и связанных с ним финансового и информационного потоков.**

Данное определение, в отличие от существующих, отражает основную цель производственной логистики – обеспечение бесперебойного функционирования производственного процесса с минимальными затратами; устанавливает необходимость применения в совокупности как научного подхода, так и практических навыков для достижения этой цели; отражает системную взаимосвязь материального потока с финансовым и информационными потоками.

Задачи производственной логистики касаются управления материальными потоками внутри предприятий, создающих материальные блага, а именно обеспечение производства продукции необходимого качества в установленные сроки и непрерывного движения предметов труда.

Логистические системы, рассматриваемые производственной логистикой, носят название внутрипроизводственных логистических систем: промышленные предприятия; оптовые предприятия, имеющие складские сооружения; грузовые станции и др.

Внутрипроизводственные логистические системы можно рассматривать на макро-, мезо- и микроуровне.

На макроуровне внутрипроизводственные логистические системы являются ее элементами. Они задают ритм работы этих систем, являются источником материальных потоков.

На микроуровне внутрипроизводственные логистические системы представляют собой комплекс взаимосвязанных подсистем, образующих определенную целостность и единство.

Еще одной важной функциональной областью логистики, от которой напрямую зависит эффективность всей хозяйственной деятельности предприятия, является распределительная логистика. Как отмечалось выше материальные потоки на стадии приобретения средств производства являются объектом изучения и управления закупочной логистики, материальные потоки на стадии производства – объектом производственной логистики. Объектом же распределительной логистики материальные потоки на стадии распределения и реализации готовой продукции. Распределительная логистика изучает этап управления процессом доведения готовой продукции до потребителя не в отрыве, а в глубокой системной взаимосвязи с предыдущими этапами (доведение материального потока до производства; управление процессом прохождения материального потока внутри производства).

Принципиальное отличие распределительной логистики от традиционных процессов сбыта и продажи заключается в следующем:

- подчинение процесса управления материальными и информационными потоками целям и задачам маркетинга;
- системная взаимосвязь процесса распределения с процессами производства и закупок (в плане управления материальными потоками);
- системная взаимосвязь всех функций внутри самого распределения.

Логистика распределения включает деятельность по планированию, контролю и управлению транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с его интересами и требованиями.

Основной целью распределительной логистики является обеспечение доставки нужных товаров в нужное место, в нужное время с минимальными затратами. В отличие от маркетинга, который занимается выявлением и стимулированием спроса, распределительная логистика призвана удовлетворить сформированный маркетингом спрос с минимальными затратами.

Распределительная логистика охватывает весь комплекс задач по управлению материальным потоком, начиная от момента постановки задачи реализации и заканчивая моментом выхода поставленного продукта из сферы внимания поставщика. При этом основной удельный вес занимают задачи управления материальными потоками

ми, обеспечивающие оптимизацию процесса продвижения уже готовой продукции к потребителю.

Состав задач распределительной логистики на микро- и макроуровнях различен. На уровне предприятия, т. е. на микроуровне, логистика ставит и решает следующие задачи:

- планирование процесса реализации;
- организация получения и обработки заказа;
- выбор вида упаковки, принятие решения о комплектации, а также организация выполнения других операций, непосредственно предшествующих отгрузке;
- организация отгрузки продукции;
- организация доставки и контроль за транспортированием;
- организация послереализационного обслуживания.

Таким образом, предназначение микрологистики в сфере распределения состоит в обеспечении на локальном уровне планирования, организации, управления и контроля процессом перемещения готовой продукции, информации.

На макроуровне основными задачами распределительной логистики являются выбор схемы распределения материальных потоков, определение оптимального количества распределительных центров (складов) и места их расположения. Данные задачи определяют основные функции распределительной логистики, которые обеспечивают изучение спроса на продукцию, построение рациональных и эффективных каналов распределения, формирование и управление запасами готовой продукции при обеспечении надлежащего ее качества, а также информационная, финансовая и сервисная поддержка процесса распределения.

Следует отметить, что границы между функциональными областями логистики достаточно условны и не носят четкого ограничительного характера. Это вызывает необходимость их рассмотрения в комплексной взаимосвязи для обеспечения эффективности хозяйственной деятельности предприятия.

1.2. Зарубежный опыт формирования и развития логистических систем в производстве

Изучение мирового опыта формирования и функционирования логистических систем в производстве позволило выделить толкающие и тянущие системы продвижения материальных потоков.

Толкающая логистическая система – это такая организация движения материальных потоков через производственную систему, при которой материальные ресурсы подаются с предыдущей операции на последующую в соответствии с заранее сформированным жестким графиком поставок. Материальные ресурсы «выталкиваются» с одного звена производственной логистической системы на другое. Каждой операции общим расписанием устанавливается время, к которому она должна быть завершена. Полученный продукт «проталкивается» дальше и становится запасом незавершенного производства на входе следующей операции [12].

Такой способ организации движения материальных потоков игнорирует информацию о том, продолжится ли обработка данного продукта на следующей стадии, и в каком состоянии в настоящее время находится используемое для этой обработки рабочее место: занято ли оно выполнением совсем другой задачи или ожидает поступления продукта для обработки. В результате нередко появляются задержки в работе технологического оборудования и рост запасов незавершенного производства. В условиях рыночной экономики данный метод используется в основном на заготовительных предприятиях и предприятиях с массовым типом производства, производящих стандартизованную продукцию широкого назначения.

Тянущая логистическая система – это такая организация движения материальных потоков, при которой материальные ресурсы подаются на следующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, а поэтому жесткий график движения материальных потоков отсутствует. Размещение заказов на пополнение запасов или изготовления материальных ресурсов (операционных заделов) или готовой продукции происходит, когда их количество достигает определенного критического уровня. Эта система основана на «вытягивании» продукта последующей операцией с предыдущей операции в тот момент времени, когда последующая операция готова к данной работе [12].

Тянущая система позволяет предотвращать распространение колебаний спроса или объема производства от последующего производственного процесса к предыдущему, сводить к минимуму колебания запасов на производственных участках, децентрализовать управление производственными запасами.

Оба вида систем находят широкое использование на различных предприятиях и в различных типах экономики (рыночной, централизованно управляемой, переходной). Отметим, что обе системы нацелены на удовлетворение потребности последующего звена за счет соответствующей (по объему, срокам, качеству и т. д.) поставки от предшествующего звена. Различие касается способов управления движением потоков и в первую очередь степени централизации планирования поставок по межзвенным передачам – централизованное и децентрализованное планирование. Кроме того, в своей основе системы имеют различные подходы к установлению ритма, определяющего движение всего материального потока, так как ориентируются на различный характер потребительского спроса.

Логистические концепции – это совокупность принципов, правил и методов организации товародвижения. Основными их задачами являются достижение эффективности движения материального потока и повышение конкурентоспособности для предприятий-участников логистической цепи поставок [9, с. 44].

Специальные правила и методы, обусловленные концепциями логистики, служат инструментом формирования особых управляющих воздействий на потоковые процессы движения материальных, информационных, финансовых потоков. Концепции логистики определяют различия между логистическим менеджментом и традиционными системами управления.

Основные логистические концепции и системы представлены в табл. 1.1

Таблица 1.1

Виды логистических концепций

Наименование логистической системы	Наименование логистической подсистемы
1	2
Концепция RP (requirements/resource planning) «планирования потребностей/ресурсов»	
MRP (material/manufacturing requirements/resource planning) система планирования потребностей в материалах / производственных ресурсах	MRP I (material requirement planning) подсистема планирования потребностей в материалах
	MRP II (manufacturing resource planning) подсистема производственного планирования ресурсов
	MRP III – комбинация подсистемы MRP II и системы KANBAN
DRP (distribution requirements/resource planning) система планирования распределения потребностей / ресурсов	DRP I (distribution requirement planning) подсистема планирования потребностей в распределении
	DRP II (distribution resource planning) подсистема планирования ресурсов в распределении
ERP (enterprise resource planning) система интегрированного планирования ресурсов предприятия	ERP I – комбинация подсистемы MRP II и FRP
	ERP II – усовершенствованная версия подсистемы ERP I
CSRP (customer synchronized resource planning) система планирования ресурсов, синхронизированная с потребностями клиента	–

1	2
Концепция SCM (supply chain management) «управления цепью поставок»	
Концепция DDT (demand driven techniques) «реагирования на спрос»	
QR (quick response) система быстрого реагирования	–
CR (continuous replenishment) система непрерывного пополнения запасов	–
AR (automatic replenishment) система автоматического пополнения запасов	–
RBR (rules based reorder) система управления запасами, базирующаяся на точке заказа	–
Концепция VMI (vendor managed inventory) «управления спросом и пополнения запасов»	
Концепция JIT (just in time) «точно в срок»	
KANBAN система организации производства и материально-технического обеспечения	–
Концепция LP (lean production) «плоского/стройного производства»	

Примечание: Источник – собственная разработка автора.

Одной из наиболее популярных в мире логистических концепций, на основе которой разработано и функционирует большое число микрологистических систем, является концепция RP «планирования потребностей/ресурсов». Базовыми микрологистическими системами, основанными на концепции «планирования потребностей/ресурсов», в производстве и снабжении являются системы «планирования потребности в материалах/производственного планирования потребности в ресурсах» (materials/manufacturing requirements/resource, planning MRP I/MRP II), а в дистрибуции (распределении) – системы «планирования распределения продукции/ресурсов» (distribution requirements/resource, planning DRP I / DRP II).

Система MRP I была разработана в США в середине 1950-х гг., однако широкое распространение, как в США, так и в Европе получила лишь в 1970-е гг., что было связано с развитием вычислительной техники.

Микрологистические системы, подобные MRP I, были разработаны примерно в тот же период времени и в СССР и первоначально широко применялись в военно-промышленном комплексе. Обычная практика использования систем MRP I в бизнесе связана с планированием и контролем процедур заказа и снабжения (закупок) материальных ресурсов, как правило, широкой номенклатуры для промышленных предприятий-изготовителей машиностроительной продукции. Целью внедрения MRP I является повышение эффективности и качества планирования потребности в ресурсах, снижение уровня запасов материальных ресурсов и готовой продукции, совершенствование процедур контроля за уровнем запасов и уменьшение затрат, связанных с этими логистическими функциями. Система MRP I призвана формировать, контролировать и при необходимости изменять даты необходимого поступления заказов таким образом, чтобы все материалы, необходимые для производства поступали одновременно.

Реализация системы, работающей по методологии MRP, представляет собой компьютерную программу, позволяющую оптимально регулировать поставки комплектующих в производственный процесс, контролируя запасы на складе и саму технологию производства. Главной задачей MRP является обеспечение гарантии наличия необходимого количества требуемых материалов и комплектующих в любой момент времени в рамках срока планирования, наряду с возможным уменьшением постоянных запасов, а следовательно, разгрузкой склада.

MRP I позволила координировать планы и действия звеньев логистической системы в снабжении, производстве и сбыте в масштабе всего предприятия, учитывая постоянные изменения в реальном масштабе времени. Появилась возможность согласовывать средние и долгосрочные планы снабжения, производства и сбыта в MRP, а также проводить текущее регулирование и контроль использования производственных запасов.

Система MRP I включает в себя нижеследующую информацию.

Во-первых, она содержит входные элементы, включающие:

- описание состояния материалов, где отражена максимально полная информация обо всех материалах и комплектующих, необходимых для производства конечного продукта. В этом элементе должен быть указан статус каждого материала, определяющий, имеется ли он на руках, на складе, в текущих заказах или его заказ только планируется, а также описания его запасов, расположения, цены, возможных задержек поставок, реквизитов поставщиков. Информация по всем вышеперечисленным позициям должна быть заложена отдельно по каждому материалу, участвующему в производственном процессе;

- программа производства, которая представляет собой оптимизированный график распределения времени для производства необходимой партии готовой продукции за планируемый период или диапазон периодов. Сначала создается пробная программа производства, впоследствии тестируемая на выполнимость дополнительно прогнана через CRP-систему (Capacity Requirements Planning – планирование необходимых мощностей), которая определяет, достаточно ли производственных мощностей для ее осуществления. Если производственная программа признана выполнимой, то она автоматически формируется в основную и становится входным элементом MRP-системы. Это необходимо потому как рамки требований по производственным ресурсам являются прозрачными для MRP-системы, которая формирует на основе производственной программы график возникновения потребностей в материалах. Однако, в случае недоступности ряда материалов, или невозможности выполнить план заказов, необходимый для поддержания реализуемой с точки зрения CRP производственной программы, MRP-система в свою очередь указывает о необходимости внести в нее корректировки;

- перечень составляющих конечного продукта, который представляет собой список материалов и их количество, требуемое для производства конечного продукта. Кроме того, здесь содержится описание структуры конечного продукта, т. е. он содержит в себе полную информацию по технологии его сборки.

Каждый из вышеуказанных входных элементов представляет собой компьютерный файл данных, использующийся MRP-программой. После обработки поступившей информации MRP-система выдает следующие результаты:

1) план заказов, который определяет, какое количество каждого материала должно быть заказано в каждый рассматриваемый период времени в течение срока планирования. План заказов является руководством для дальнейшей работы с поставщиками и, в частности, определяет производственную программу для внутреннего производства комплектующих, при наличии такового;

2) изменения к плану заказов, которые являются модификациями к ранее спланированным заказам, которые могут быть отменены, изменены или задержаны, а также перенесены на другой период. MRP-система формирует следующие дополнительные результаты-отчеты:

– отчет об «узких местах» планирования предназначен для того, чтобы заблаговременно проинформировать пользователя о промежутках времени в течение срока планирования, которые требуют особого внимания, и в которые может возникнуть необходимость внешнего управленческого вмешательства. Типичными примерами ситуаций, которые должны быть отражены в этом отчете, могут быть непредвиденно запоздавшие заказы на комплектующие, избытки комплектующих на складах и т. д.;

– исполнительный отчет является основным индикатором правильности работы MRP-системы и имеет целью оповещать пользователя о возникших критических ситуациях в процессе планирования, таких как, например, полное израсходование страховых запасов по отдельным комплектующим, а также обо всех возникающих системных ошибках в процессе работы MRP-программ;

– отчет о прогнозах представляет собой информацию, используемую для составления прогнозов о возможном будущем изменении объемов и характеристик выпускаемой продукции, полученную в результате анализа текущего хода производственного процесса и отчетах о продажах. Также отчет о прогнозах может использоваться для долгосрочного планирования потребностей в материалах [104, с. 47].

Можно выделить следующие недостатки микрологистических систем, основанных на MRP-подходе:

– значительный объем вычислений, подготовки и предварительной обработки большого объема исходной информации, что увеличивает длительность производственного периода и логистического цикла;

– возрастание логистических издержек на обработку заказов и транспортировку при стремлении фирмы уменьшить уровень запасов или перейти на выпуск готовой продукции в малых объемах с высокой периодичностью;

– нечувствительность к кратковременным изменениям спроса, так как они основаны на контроле и пополнении уровня запасов в фиксированных точках прохождения заказа;

– значительное число отказов в системе из-за ее большой размерности и перегруженности.

Эти недостатки накладываются на общий недостаток, присущий всем микрологистическим системам «толкающего» типа, к которым относятся и системы MRP I, а именно: недостаточно строгое отслеживание спроса с обязательным наличием страховых запасов.

Выявленные недостатки и некоторые ограничения использования системы MRP I обусловили необходимость ее совершенствования и стимулировали разработки второго поколения этих систем, получивших использование в США и Западной Европе с начала 1980-х гг. Это поколение логистических систем получило название системы MRP II.

Системы MRP II представляют собой интегрированные микрологистические системы, в которых объединены финансовое планирование и логистические операции. Преимуществом систем MRP II перед системами MRP I является более полное удовлетворение потребительского спроса, достигаемое путем сокращения продолжительности производственных циклов, уменьшения запасов, лучшей организации поставок, более быстрой реакции на изменения спроса. Системы MRP II обеспечивают большую гибкость планирования и способствуют уменьшению логистических издержек по управлению запасами.

MRP II содержит описание 16 групп функций системы (программных модулей):

- 1) планирование продаж и операций;
- 2) управление спросом;
- 3) основной календарный план производства (MPS);
- 4) планирование потребности в материалах (MRP);
- 5) подсистема спецификаций;
- 6) подсистема операций с запасами;
- 7) подсистема запланированных поступлений по заказам;

- 8) оперативное управление производством (SFC);
- 9) планирование потребностей в мощностях (CRP);
- 10) управление входным/выходным материальным потоком;
- 11) управление снабжением;
- 12) планирование распределения (DRP);
- 13) планирование и контроль производственных операций;
- 14) планирование финансовых ресурсов (FRP);
- 15) моделирование;
- 16) оценка (измерение) результатов деятельности [42, с. 121].

Следует отметить, что в системе MRP II отсутствует выделение модуля «Логистика», хотя большинство из перечисленных выше функций имеют к ней непосредственное отношение. Это связано с тем, что на момент принятия стандарта MRP II логистика рассматривалась как набор отдельных функций, а не с позиции интегрированного подхода. Сейчас разработчики систем класса MRP II, как правило, включают модуль «логистика» в состав КИС.

Система MRP I является составной частью системы MRP II. Кроме нее в состав системы MRP II входят: блок прогнозирования и управления спросом, расчет производственного расписания (график выпуска готовой продукции), расчет плана загрузки производственных мощностей, блок размещения заказов и контроля закупок материальных ресурсов и другие блоки, составляющие программный комплекс. Важное место в системе MRP II занимают алгоритмы прогнозирования спроса, потребности в материальных ресурсах, уровня запасов. Дополнительно, по сравнению с системой MRP I, решается комплекс задач контроля и регулирования уровня запасов материальных ресурсов, объема незавершенного производства и готовой продукции на ЭВМ.

Дополнительные функции осуществляют обратную связь в системе, обеспечивающую гибкость планирования по отношению к внешним факторам, таким как уровень спроса, состояние дел у поставщиков и т. п. В основу системы MRP II положена иерархия планов. Так, планы более высокого уровня предоставляют входные данные, намеченные показатели либо некие ограничительные параметры для планов более низкого уровня. Кроме того результаты планов более низкого уровня оказывают обратное воздействие на планы более высокого уровня. Если план нереалистичен, то и этот план и планы более высокого уровня должны быть пересмотрены.

Таким образом можно координировать спрос и предложение ресурсов на определенном уровне планирования.

Результаты использования КИС стандарта MRP II можно свести к следующим положениям:

- получение оперативной информации о текущих результатах деятельности предприятия, как в целом, так и с полной детализацией по отдельным заказам, видам ресурсов, выполнению планов;

- долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки плановых данных на основе оперативной информации;

- решение задач оптимизации производственных и материальных потоков;

- реальное сокращение материальных ресурсов на складах;

- планирование и контроль за всем циклом производства с возможностью влияния на него в целях достижения оптимальной эффективности в использовании производственных мощностей, всех видов ресурсов и удовлетворения потребностей заказчиков;

- автоматизация работ договорного отдела с полным контролем за платежами, отгрузкой продукции и сроками выполнения договорных обязательств;

- финансовое отражение деятельности предприятия в целом;

- значительное сокращение непроизводственных затрат;

- защита инвестиций, произведенных в информационные технологии;

- возможность поэтапного внедрения системы, с учетом инвестиционной политики конкретного предприятия [104, с. 59].

В 1990-е гг. во многих странах были предприняты попытки создать комбинированные системы MRP II – KANBAN для взаимного устранения недостатков, присущих каждой из этих систем в отдельности. Обычно в таких комбинированных системах MRP II используют для планирования и прогнозирования спроса, сбыта и закупок, а систему KANBAN – для оперативного управления производством. Некоторые западные исследователи называют такую интегрированную микрологистическую систему MRP III.

Наличие в настоящее время мощной инфраструктуры и методологии построения КИС способствует достижению высокого уровня эффективности при внедрении автоматизированных систем управления типа MRP/ERP на предприятиях различных отраслей экономики. По некоторым оценкам, внедрение подобных систем способно

привести к сокращению запасов до 30%, росту производительности труда до 25%, возрастанию количества заказов, выполненных в срок, до 20% [42, с. 113].

Логистическая технология «планирования потребностей/ресурсов» может быть использована в системе дистрибуции, для чего созданы системы DRP. Системы DRP – распространение логики построения MRP в каналы распространения готовой продукции.

Системы MRP определены производственным расписанием, которое регламентировано и контролируется фирмой изготовителем готовой продукции. Функционирование же систем DRP базируется на потребительском спросе, который не контролируется фирмой. Поэтому системы MRP характеризуются большей стабильностью в отличие от систем DRP, работающих в условиях неопределенности спроса. Эта неопределенная внешняя среда накладывает дополнительные требования и ограничения в политике управления запасами готовой продукции в распределительных сетях. В то время как системы MRP контролируют запасы внутри производственных подразделений, DRP системы планируют и регулируют уровень запасов на базах и складах фирмы в собственной товаропроводящей сети или у оптовых торговых посредников. Основным инструментом логистического менеджмента в системах DRP представляет собой расписание (график), которое координирует весь процесс поставок и пополнения запасов готовой продукции в распределительной сети (канале). Это расписание формируется для каждой выделенной единицы хранения и каждого звена логистической системы, связанного с формированием запасов в распределительном канале. Графики пополнения и расходования запасов интегрируются в общее требование пополнения запасов готовой продукции на складах фирмы или оптовых посредников [42, с. 122].

Микрологистические системы управления сбытом, основанные на схеме DRP, позволяют фирмам достичь определенных преимуществ в маркетинге и логистике за счет улучшения уровня сервиса и продвижения новых товаров на рынок; улучшения координации управления запасами готовой продукции с другими функциями фирмы; уменьшения логистических издержек и уровня запасов; сокращения потребности в складских площадях и уменьшения транспортной составляющей логистических издержек.

В то же время существуют определенные ограничения и недостатки в применении систем DRP. Система DRP требует точно ско-

ординированного прогноза отправок и пополнения запасов для каждого центра и канала распределения готовой продукции в товаропроводящей сети. Планирование запасов в системах DRP требует высокой надежности совершения логистических циклов между распределительными центрами и другими звеньями логистической системы. Интегрированное планирование распределения вызывает частые изменения в производственном расписании, что приводит к неравномерной загрузке производственных мощностей, росту затрат на производство, срывам доставки готовой продукции потребителям. Эти недостатки устраняются путем увеличения страховых запасов в распределительной сети.

В конце 1980-х гг. в США и Западной Европе появилась расширенная версия системы «планирования распределения продукции/ресурсов» – система DRP II, которую называют вторым поколением систем управления распределением продукции в логистических системах. В системах DRP II используются более современные модели и алгоритмы программирования, рассчитанные на локальные сети персональных компьютеров и телекоммуникационные электронные каналы, работающие в режиме on-line. В системах DRP II применяются более эффективные модели прогнозирования спроса, потребности в готовой продукции, обеспечивается управление запасами для среднесрочных и долгосрочных прогнозов спроса на готовую продукцию. В этих системах комплексно решаются вопросы управления производственной программой, производственными мощностями, персоналом, качеством.

На современном этапе программные модули DRP имеются в большинстве КИС класса MRP II/ERP.

В начале 1990-х гг. системы планирования класса MRP II в интеграции с модулем финансового планирования FRP (finance resource planning – планирование финансовых ресурсов) получили название систем бизнес планирования предприятия ERP (enterprise resource planning – интегрированное планирование ресурсов). Они позволяют эффективно планировать всю коммерческую деятельность современного предприятия, в том числе финансовые затраты на обновление оборудования и инвестиции в производство нового ассортимента изделий.

Системы ERP предназначены для управления финансовой и хозяйственной деятельностью предприятий. Это «верхний уровень» в

иерархии систем управления предприятием, затрагивающий ключевые аспекты его производственной и коммерческой деятельности, такие как производство, планирование, финансы и бухгалтерия, материально-техническое снабжение и управление кадрами, сбыт, управление запасами, ведение заказов на изготовление (поставку) продукции и предоставление услуг. Такие системы создаются для предоставления руководству информации для принятия управленческих решений, а также для создания инфраструктуры электронного обмена данными предприятия с поставщиками и потребителями [104, с. 86].

Основными функциями ERP систем являются: интеграция корпоративных данных и оптимизация использования имеющихся в распоряжении предприятия факторов производства. Соответственно, эти две «глобальные» функции и являются ключевыми признаками ERP-систем. Что же касается конкретных функциональных блоков, то их состав может варьироваться.

В минимальный набор блоков ERP-системы входят: блок финансового учета и планирования, блок MRP II и поддержки всех видов производств, блок управления персоналом, блок управления закупками и блок управления логистикой, а также блоки управления продажами и бизнес-аналитики. Ряд функциональных блоков имеет довольно четкую корреляцию со спецификой бизнеса конкретной компании, например, блок управления логистикой наиболее востребован на предприятиях, обладающих собственным транспортным подразделением, а блок управления продажами – компаниями, обладающими собственной розничной сетью.

Выделим основные преимущества и недостатки ERP-систем. К преимуществам можно отнести следующее:

- снижение стоимости продукции и услуг за счет эффективности операций;
- уменьшение времени выхода продуктов на рынок;
- снижение издержек и брака;
- улучшение качества продуктов;
- обработка заказов по замкнутому циклу.

Слабыми сторонами ERP-систем на сегодняшний день являются:

- внутренняя сфокусированность;
- ограниченность функций только производством и администрированием;

- отсутствие функций продажи, маркетинга и разработки продуктов;
- реагирование системы на изменения рынка происходят с опозданием;
- эффективность операций может быть скопирована и улучшена конкурентами.

Дальнейшим развитием идеологии ERP/MRP II стали CSRP – системы (customer synchronized resours planning – планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем). Если стандарты MRP, MRPII и ERP ориентированы на внутреннюю организацию предприятия, то стандарт CSRP включает в себя полный цикл – от проектирования будущего изделия, с учетом требований заказчика, до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи. Суть концепции CSRP главным образом состоит в том, чтобы интегрировать заказчика (клиента, покупателя) в систему управления предприятием. Согласно данной концепции не отдел сбыта, а непосредственно сам покупатель размещает заказ на изготовление продукции, сам отвечает за правильность его исполнения и при необходимости отслеживает соблюдение сроков производства и поставки. При этом само предприятие может очень четко отслеживать тенденции спроса на его продукцию [71, с. 121].

Таким образом, CSRP использует проверенную, интегрированную функциональность ERP и перенаправляет производственное планирование от производства далее, к покупателю. CSRP позволяет построить двунаправленный свободный поток информации между покупателем и производителем.

Отметим главные преимущества CSRP-концепции по сравнению с ERP:

- сфокусированность на рынке;
- защищенность конкурентных преимуществ благодаря взаимодействию с покупателем;
- интегрированность вследствие замкнутого цикла производства, скоординированного между покупателем и предприятием;
- сохранность инвестиций;
- использование технологий открытых систем.

Авторитетная консалтинговая компания Gartner Group заявила о завершении эпохи ERP-систем в 1999 году. На смену была предложена концепция управление внутренними ресурсами и внешними связями предприятия ERP II.

Исторически развитие новых концепций протекало в русле поглощения отработанных ранее стандартов. Концепция ERP II предполагает развитие базовой ERP функциональности путем совершенствования существующих модулей, то есть в системах от версии к версии появляются все новые дополнительные возможности в финансовом, логистическом и производственном контурах, реализуется ведение раздельного учета по разным юридическим лицам в рамках одного приложения с общей базой данных. Назначение ERP II заключается не только в оптимизации ресурсов и обработки транзакций традиционного ERP, но и в использовании информации. Данные функции ERP включает в процесс сотрудничества между предприятиями. Таким образом, роль ERP не ограничивается только осуществлением купли-продажи в рамках электронной коммерции. Предметная область ERP II распространяется за пределы ERP и затрагивает непромышленные отрасли.

Таким образом, ERP II – это результат развития методологии и технологии ERP в направлении более тесного взаимодействия предприятия с его клиентами и контрагентами. При этом управленческая информация компании не только используется для внутренних целей, но и служит для развития отношений сотрудничества с другими организациями.

Помимо новой управленческой ориентации, системы ERP II характеризуются и некоторыми технологическими особенностями. Здесь, прежде всего, имеется в виду Internet-ориентированная архитектура, которая существенно отличается от архитектуры традиционных ERP-систем. Это обусловлено тем, что управленческая информация, ранее хранимая и применяемая только внутри предприятия, теперь должна быть доступной для информационных систем клиентов и партнеров. Таким образом, традиционная клиент-серверная архитектура начинает уступать место Web-клиентам и распределенным компонентным технологиям.

Отдельного рассмотрения требует концепция Supply Chain Management (SCM) – «Управление цепями поставок». Согласно данной концепции цепь поставок содержит от трех и более экономических единиц (юридических или физических лиц), напрямую участвующих во внешних и внутренних потоках продукции, услуг, финансов и информации от источника до потребителя. Управление цепями поставок – интегрирование ключевых бизнес-процессов, начинаю-

щихся от конечного пользователя и охватывающих всех поставщиков товаров, услуг и информации, добавляющих ценность для потребителей и других заинтересованных лиц.

Управление цепями поставок – это интеграция восьми бизнес-процессов, а именно:

- управления взаимоотношениями с потребителями;
- обслуживания потребителей;
- управления спросом;
- управления выполнением заказов;
- поддержки производственных процессов;
- управления снабжением;
- управления разработкой продукции и доведения ее до коммерческого использования;
- управления возвратными материальными потоками [9, с. 26].

Концепция Demand-driven Techniques/Logistics (DDT) – «Логистика, ориентированная на спрос» разрабатывалась как модификация концепции RP («планирование потребностей») с целью улучшения реакции системы дистрибуции фирмы на изменение потребительского спроса. Концепция DDT включает следующие логистические системы:

1. RBR (rules based reorder) система управления запасами, базирующаяся на точке заказа.

2. QR (quick response) система быстрого реагирования, которая представляет собой логистическую координацию между розничными и оптовыми предприятиями, направленную на улучшение продвижения продукции в распределительных сетях, осуществляемое путем мониторинга продаж в розничном звене. Информация о продажах и остатках передается оптовым предприятиям, а те, в свою очередь, осведомляют товаропроизводителей.

3. CR (continuous replenishment) система непрерывного пополнения запасов готовой продукции у розничных продавцов.

4. AR (automatic replenishment) система автоматического пополнения запасов, которая снабжает товаропроизводителей информацией для пополнения запасов товаров быстрой реализации (без мониторинга продаж) [9, с. 22].

Концепция Vendor Managed Inventory (VMI) – «Логистическая концепция управления спросом и пополнения запасов» заключается в управлении запасами у потребителя с помощью обмена информацией

с поставщиком. Эта информация содержит сведения о фактическом спросе или продажах продукции потребителем-продавцом и имеющихся запасах у поставщика-продавца на данный момент времени. На основе данной информации поставщик берет на себя ответственность за пополнение запасов потребителя. В системе VMI отпадает необходимость в заказах на поставку продукции: потребителям сообщается информация о минимальных и максимальных пределах запасов, которые им разрешается иметь, а поставщик несет ответственность за поддержание необходимого объема запасов у потребителя. В системе VMI отношения строятся на тесном сотрудничестве между потребителем и поставщиком: по существу имеет место «совместное управление запасами». При системе VMI потребитель поддерживает запасы на низком уровне, а поставщик более точно планирует график производства и распределения готовой продукции [9, с. 23].

Таким образом, в основном все отечественные предприятия, работающие по традиционной схеме, устроены по принципу толкающей системы. Это привычная практика давать график работы сверху для каждого производственного участка исходя из общего плана. Недостаток систем такого типа – недостаточно строгое отслеживание спроса с обязательным наличием страховых запасов.

Тянущая логистическая система, как отмечалось выше, предназначена для клиентоориентированных компаний, основной потенциал которых состоит в стремлении максимально соответствовать ожиданиям потребителей и стабильно их оправдывать. К данному типу системы относятся JIT, Lean production, Kanban.

Just in time – JIT (точно в срок) – концепция построения логистической системы, обеспечивающая доставку материальных ресурсов, незавершенного производства, готовой продукции в нужном количестве в нужное место и точно к назначенному сроку.

Система JIT зародилась в Японии в конце 1950-х гг. в компании Toyota Motors и в настоящее время с успехом применяется во многих экономически развитых странах.

В концепции JIT существенную роль играет спрос, определяющий дальнейшее движение сырья, материалов, компонентов, полуфабрикатов и готовой продукции. То есть никакая продукция не должна быть произведена и никакие компоненты не будут заказаны до предъявления требования. Спрос сопровождает продукцию через весь производственный процесс. При каждой операции производит-

ся только то, что требуется для следующей. Данный принцип исключает излишние запасы в функциональных областях бизнеса компании. Данная система рассматривает наличие товарно-материальных запасов как факт, затрудняющий решение многих проблем. Требуя значительных затрат на содержание, большие материальные запасы отрицательно сказываются на маневренности и конкурентоспособности предприятия, приводят к нехватке финансовых ресурсов.

Современные логистические системы, основанные на подходе ЛТ, обладают достаточной гибкостью, так как ориентированы на короткие составляющие логистических циклов, что требует быстрой реакции на изменение спроса и, соответственно, гибкой производственной программы. Кроме того, сущность системы ЛТ сводится к отказу от производства продукции крупными партиями. Взамен этого создается непрерывно-поточное предметное производство, что также способствует достижению большей гибкости. Короткие составляющие логистических циклов объясняются также тем, что концепция ЛТ связана с синхронизацией всех процессов и этапов: доставки материальных ресурсов, графика производства, поставки готовой продукции потребителям. Для этого необходимы надежные телекоммуникационные системы, информационно-компьютерная поддержка, а также тесные взаимоотношения с поставщика и покупателями, обеспечение строжайшей дисциплины договорных отношений.

В реализации концепции ЛТ ключевую роль играет качество. Когда заказанное количество продукции невелико, источник проблем с его качеством легче выявляется и корректировки вносятся немедленно. В этих условиях у работников многих фирм наблюдается большее понимание значения качества произведенной продукции, что ведет к улучшению качества производства на рабочих местах.

Таким образом, широкое распространение в логистической практике концепции «точно в срок» объясняется следующими преимуществами:

- низкий уровень запасов материальных ресурсов, незавершенного производства и готовой продукции;
- сокращение производственных площадей;
- повышение качества изделий и снижение брака;

- сокращение сроков производства;
- повышение гибкости при изменении ассортимента продукции;
- высокая производительность и эффективность использования оборудования;
- активное участие рабочих в решении производственно-технологических проблем;
- надежные отношения с поставщиками и др. [42, с. 131].

Одной из первых попыток практического внедрения концепции ЛТ стала разработанная в 1972 г. корпорацией Toyota Motors система KANBAN (в переводе с японского – «карта»). В настоящее время данная система широко применяется многими машиностроительными компаниями в США и Западной Европе.

Система KANBAN – информационная система, обеспечивающая оперативное регулирование количества произведенной продукции и организации непрерывного производственного потока, способного к быстрой перестройке и практически не требующего страховых запасов.

Сущность данной системы заключается в том, что все производственные подразделения завода, включая линии конечной сборки, снабжаются материальными ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заказа, заданного подразделением-потребителем. Таким образом, в отличие от традиционного подхода к производству, структурное подразделение-производитель не имеет общего жесткого графика производства, а оптимизирует свою работу в пределах заказа подразделения фирмы, осуществляющего операции на последующей стадии производственно-технологического цикла.

Средством передачи информации в системе является специальная карточка «kanban» в пластиковом конверте. Распространены два вида карточек: отбора и производственного заказа. В карточке отбора указывается количество деталей (компонентов, полуфабрикатов), которое должно быть взято на предшествующем участке обработки (сборки), в то время как в карточке производственного заказа – количество деталей, которое должно быть изготовлено (собрано) на предшествующем производственном участке.

Кроме того, применяются:

– карточка поставщика или карточка субподрядчика, которая содержит инструкции по поставке комплектующих изделий. По сути, карточка поставщика является разновидностью карточки отбора;

– сигнальная карточка, которая используется для описания партий изделия. Такая карточка прикрепляется к контейнеру с партией изделий. Если детали из контейнера взяты до уровня, обозначенного прикрепленной карточкой, то начинает действовать заказ на их пополнение.

Эти карточки циркулируют внутри предприятия-производителя, его филиалов и между многочисленными фирмами-поставщиками. Таким образом, карточки «Kanban» несут информацию о расходуемых и производимых количествах продукции, что позволяет реализовать концепцию «точно в срок».

Основные правила системы KANBAN:

– для последующих процессов детали поставляются предыдущими процессами. Данное правило обеспечивает изготовление лишь той продукции, на которую поступил заказ;

– на предыдущих процессах производится только то, что изъято последующим процессом. Ограничение общего потока деталей позволяет избежать перепроизводства и сводит к минимуму незавершенное производство, поскольку детали производятся в том порядке, в котором изымаются;

– на последующие процессы поступают только бездефектные изделия. Рабочие должны быть готовы к остановке производства в случае обнаружения дефектов, поскольку стандарт качества является одним из основополагающих в данной систем;

– производство должно быть выровненным. Выравнивание производства – способ, посредством которого рабочие и оборудование на всех процессах готовы производить продукцию, когда требуется и в количестве, которое требуется, не используя дополнительные мощности и не прибегая к дополнительным запасам на каждой производственной стадии;

– все детали сопровождаются канбанами;

– со временем количество канбанов постепенно уменьшается. Постепенное сокращение количества карточек, находящихся в обороте, позволяет запустить механизм усовершенствования, т. е. обнаружить недостатки (причины остановки конвейера, недостающие изделия и т. д.) и принять меры по их устранению [35, с. 39].

Практическое использование системы KANBAN или ее модифицированных версий позволяет значительно улучшить качество выпускаемой продукции; сократить логистический цикл, существенно повысив тем самым оборачиваемость оборотного капитала фирм; снизить себестоимость производства; практически исключить страховые запасы и значительно уменьшить объем незавершенного производства.

Анализ мирового опыта применения микрологистической системы KANBAN многими известными машиностроительными фирмами показывает, что она дает возможность уменьшить производственные запасы на 50%, товарные – на 8% при значительном ускорении оборачиваемости оборотных средств и повышении качества готовой продукции [64].

С конца 1980-х гг. во многих западных производственных фирмах получила распространение логистическая концепция Lean production (LP) – «стройное/плоское/тощее производство». Lean production используется как базовая концепция на таких предприятиях – мировых лидерах автомобилестроения, как Toyota и Ford. Идея такой технологии является развитием подхода Just-in-time и включает такие элементы, как системы KANBAN и MRP II.

Сущность концепции Lean production выражается пятью следующими принципами:

- 1) достижение высокого качества продукции;
- 2) уменьшение размера партий производимой продукции и времени производства;
- 3) обеспечение низкого уровня запасов;
- 4) подготовка высококвалифицированного персонала;
- 5) использование гибкого оборудования и коротких периодов его переналадки.

В концепции реализуется идея сочетания низкой себестоимости при больших объемах массового производства и разнообразия продукции и гибкости мелкосерийного производства.

Основные цели концепции Lean production в плане логистики:

- высокие стандарты качества продукции;
- низкие производственные издержки;
- быстрое реагирование на изменение потребительского спроса;
- малое время переналадки оборудования.

Ключевыми элементами реализации логистических целей в оперативном менеджменте при использовании этой концепции являются:

- уменьшение подготовительно-заключительного времени;
- небольшой размер партий производимой продукции;
- малая длительность производственного периода;
- контроль качества всех процессов;
- общее продуктивное обеспечение (поддержка);
- партнерство с надежными поставщиками;
- эластичные потоковые процессы;
- «тянущая» информационная система [42, с. 140].

Уменьшение запасов и времени производства позволяет значительно увеличить гибкость производственного процесса, быстрее реагировать на изменение рыночного спроса. Применение в системе Lean production элементов систем KANBAN и MRP позволяет существенно снизить уровень запасов и работать практически с минимальными страховыми запасами без складирования материальных ресурсов, чему способствует сотрудничество с надежными поставщиками.

Большое внимание в концепции Lean production уделяется общей производственной поддержке с целью обеспечения состояния непрерывной готовности технологического оборудования, практического исключения его отказа, улучшения качества его технического обслуживания и ремонта. Наряду с всеобщим контролем качества, эффективная поддержка позволяет до минимума сократить запасы незавершенного производства (буферные запасы) между производственно-технологическими участками. Большую роль в реализации этих задач играет подготовка персонала среднего и низшего звена производственного и логистического менеджмента.

Как и в концепции «точно в срок», в системе «тощего производства» одну из ключевых ролей играют взаимоотношения с надежными поставщиками. Конечной целью такого партнерства является установление длительных связей с ограниченным числом надежных поставщиков по каждому виду материальных ресурсов. В концепции Lean production поставщики рассматриваются как часть собственной организации производственной, маркетинговой и логистической деятельности, обеспечивающей достижение миссии компании. Такой подход к поставщикам, практически не требующий входного контроля материальных ресурсов, делает их настоящими

партнерами по бизнесу и способствует интегрированию снабжения в логистическую стратегию фирмы.

Большое значение для реализации концепции «тощего производства» во внутрипроизводственной логистической системе имеет всеобщий контроль качества на всех уровнях производственного цикла. В процессах изготовления продукции и управления потоками материальных ресурсов в системе Lean production обычно выделяют пять составляющих: трансформация (материальные ресурсы превращаются в готовую продукцию); инспекция (контроль на каждом этапе производственного цикла); транспортировка (материальных ресурсов, запасов незавершенного производства и готовой продукции); складирование (материальных ресурсов, запасов незавершенного производства и готовой продукции); задержки (в производственном цикле).

Логистическое управление этими компонентами должно быть направлено на реализацию целей систем Lean production. В этом плане необходимыми элементами являются трансформация и транспортировка; инспекции качества нужно проводить как можно реже (в соответствии с концепцией всеобщего управления качеством), а элементы «складирование» и «задержки» – вообще исключить. Иными словами, необходимо убрать «бесполезные» операции, что является девизом концепции Lean production.

К «бесполезным» операциям, согласно концепции, относятся: складирование материальных ресурсов; ожидания и задержки в производственном цикле (испытание, ожидание сборки и упаковки); входной контроль; транспортировка на склад сырья и материалов [42, с. 142].

Устранение «бесполезных» операций, таких как складирование и ожидания в производственном цикле, приводит к существенному сокращению непроизводительных логистических издержек и длительности производственного периода.

В результате функционирования логистической системы по принципам концепции Lean production достигаются высокие стандарты качества готовой продукции, низкие производственные издержки, быстрая переналадка оборудования и быстрое реагирование на рыночный спрос.

Рассмотренные примеры основных микрологистических концепций и систем не исчерпывают всего их многообразия. В западной

экономической литературе исследованию подобных систем посвящено большое число работ по логистическому и операционному менеджменту.

1.3. Современные подходы к управлению запасами в производственной логистике

Для достижения основной цели производственной логистики: обеспечение бесперебойного функционирования процесса производства с минимальными затратами, как отмечалось ранее, необходимо эффективное управление запасами материальных ресурсов, обеспечивающее минимизацию затрат на создание запасов и поддержание необходимого их уровня, достаточного для удовлетворения потребности в них.

В мировой литературе опубликовано множество учебников, учебных пособий, руководств и инструкций по управлению запасами. Следует отметить издания таких зарубежных авторов, как R. J. Carter [108], M. Christopher [109], J. Cooper [110], J. L. Gattorna [111] и др.

Практически все российские и белорусские монографии, учебники и учебные пособия по логистике включают раздел управления запасами с высоким уровнем представления информации на эту тему. В этой связи можно отметить работы Р. Б. Ивутья [30-34], Б. А. Аникина [2], А. М. Гаджинского [14], В. С. Лукинского [96], В. И. Сергеева [42], П. А. Дроздова [24], И. А. Елового [50] и др.

Кроме того, в последние годы издается и переводная литература по логистике, включающая раздел управления запасами или полностью посвященная вопросу управления запасами. Примером могут служить работы Д. Дж. Бауэрсокса и Д. Дж. Клосса [10], М. Кристофера [43], М. Линдерса [48], Дж. Шрайбфедера [103] и др.

Анализ литературных источников по проблеме управления запасами требует постановки цели и задач управления запасами. Следует отметить, что промышленные предприятия несут финансовые потери, как при минимальном уровне запасов, так и при их чрезмерном количестве. Именно оптимизация уровня запасов является основной целью управления ими. При этом существуют как причины создания запасов в организациях, так и факторы, побуждающие минимизировать их уровень.

Ю. И. Рыжиков в качестве причины создания запасов определяет предотвращение остановки производства в случае недостаточности поставки. Он выделяет следующие факторы, приводящие к необходимости создания запасов: дискретности поставок; случайных колебаний в спросе, в объеме поставок, в длительности интервалов между поставками; предполагаемых изменений конъюнктуры. В то же время автор отмечает причины, вынуждающие минимизировать запасы: плата за физическое хранение запаса; упущенный доход от вложенных в запасы средств предприятий; возможные потери в количестве и качестве запасов при их хранении; устаревание либо моральный износ запасов [83, с. 19].

В современной экономической науке основные подходы к определению задач управления запасами сводятся к следующим аспектам:

1) определение размера необходимого запаса, т. е. нормы запаса, и частоты его пополнения;

2) создание системы контроля за фактическим размером запаса и своевременным его пополнением в соответствии с установленной нормой.

Норма запаса – расчетный минимальный уровень запасов, который должен быть на складе предприятия для обеспечения бесперебойного снабжения производства продукцией или реализации товаров. Для определения норм запасов используют три группы методов: эвристические методы, методы технико-экономических расчетов и экономико-математические методы.

Эвристические методы предполагают использование опыта специалистов, которые изучают отчетность за предыдущий период, анализируют рынок и принимают решения о минимально необходимых запасах, основанные, в значительной степени, на субъективном понимании тенденций развития спроса. В качестве специалиста может выступать работник предприятия, постоянно решающий задачу нормирования запасов. В этом случае метод решения задачи называется опытно-статистическим. Если используется опыт сразу нескольких специалистов, то их субъективные оценки ситуации анализируются по специальному алгоритму, проверяются на противоречивость и трансформируются в окончательное решение, близкое к оптимальному. Такой метод называется *методом экспертных оценок*.

Метод технико-экономических расчетов заключается в разделении совокупного запаса в зависимости от целевого назначения на отдельные группы, например, номенклатурные или ассортиментные позиции. Затем для этих групп отдельно рассчитываются страховой, текущий и сезонный запасы. Каждый из этих уровней также может быть разделен на более мелкие составляющие, например, страховой запас на случай нарушения поставок, или страховой запас на случай увеличения спроса и т. д. Метод технико-экономических расчетов позволяет довольно точно определять необходимый размер запасов, но отличается большой трудоемкостью. Такой подход используется также в системе MRP.

Экономико-математические методы позволяют определять норму запаса на основе построенных математических моделей управления запасами, либо с помощью методов экстраполяции прогнозировать будущий запас на основе темпов изменения и тенденций в образовании и запасов в предыдущем периоде.

Эффективность работы систем управления запасами во многом зависит от того, насколько точно будет предсказан спрос на ресурс и, следовательно, насколько правильно будет проведено нормирование.

Процесс управления запасами требует наличия алгоритма управления запасами. Как отмечает А. Н. Стерлигова, процедура разработки такого алгоритма включает несколько этапов:

- 1) определение объема потребности в запасе;
- 2) определение состава статей затрат, связанных с созданием и поддержанием запаса;
- 3) расчет оптимального размера заказа, пополняющего запас;
- 4) согласование условия пополнения запаса;
- 5) проектирование алгоритма управления запасами [90, с. 76].

Регулировать уровень запаса можно следующими тремя основными способами:

- изменение размера заказа (партии поставки);
- изменение периода заказа (интервала поставок);
- одновременным изменением размера заказа и интервала между поставками.

Данное обстоятельство обусловило существование в литературных источниках определенных логистических систем управления запасами, каждая из которых имеет свой алгоритм расчета параметров.

Большинство авторов, таких как Д. М. Антюшеня, А. Н. Стерлигова, П. А. Дроздов, Б. А. Аникин, Т. Р. Косовская, Р. Б. Ивуть, И. И. Краснова и другие в научных работах, посвященных управлению запасами, выделяют следующие системы управления запасами:

- система с фиксированным размером заказа;
- система с фиксированным интервалом времени между заказами;
- система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня;
- система «минимум-максимум».

В системе с фиксированным размером заказа размер заказа строго зафиксирован и не меняется ни при каких условиях работы системы. Поэтому определение величины заказа является основной задачей, которая решается при работе с данной системой. Объем закупки (заказа) должен быть оптимальным, то есть самым лучшим для определенных условий. Поэтому отдельным важным моментом является определение величины оптимальной партии заказа, которая должна минимизировать суммарные расходы на пополнение и хранение запаса при заданных условиях поставок (т. е. с учетом величины минимальной партии заказа, периодичности поставок, системы скидок и т. д.). Для решения задачи оптимизации составляется целевая функция затрат, выражающая зависимость удельных затрат на пополнение и хранение запасов от объема поставки (Q), а затем находится значение аргумента Q , при котором целевая функция достигает своего наименьшего значения.

В простейшем случае (при постоянном спросе и при отсутствии ограничений, вытекающих из условий поставок) целевая функция имеет вид:

$$C(Q) = c_{зк} \times d/Q + c_{хр} \times Q/2, \quad (1.15)$$

где $c_{зк}$ – издержки выполнения заказа;

$c_{хр}$ – удельные издержки хранения.

Функция достигает наименьшего значения в точке, определяемой по формуле:

$$Q^* = \sqrt{2 \cdot d \cdot c_{зк} / c_{хр}}, \quad (1.16)$$

Формула 1.16 в литературе называется формулой **оптимальной партии заказа** или формулой **Харриса-Уилсона**. Схематично точка минимизации целевой функции затрат представлена на рис. 1.1

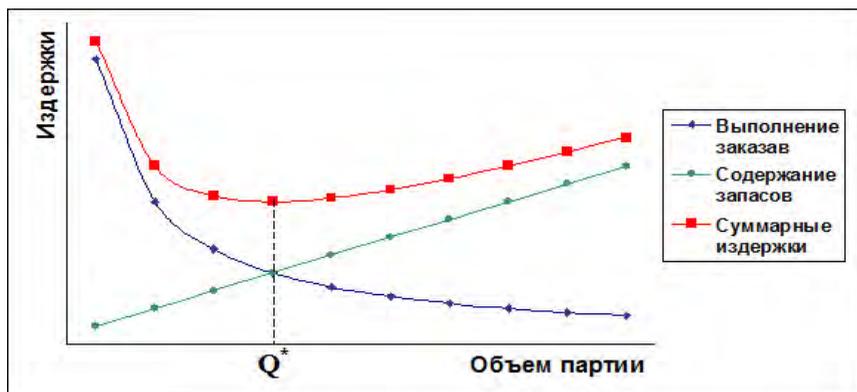


Рис.1.1. Определение точки минимизации целевой функции затрат

Следует учитывать, что модель оптимальной партии заказа предъявляет повышенные требования к системе контроля запасов. Соответственно при прочих равных условиях данная модель предпочтительнее для материальных ресурсов с высоким уровнем спроса и с высокой стоимостью, когда минимизация уровня запасов позволяет существенно снизить расходы на их хранение. Модель оптимального заказа хорошо работает в условиях постоянного или слабо меняющегося спроса, а также постоянного или слабо меняющегося времени пополнения запасов.

После установления оптимального размера заказа необходимо определить момент времени, когда требуется осуществлять заказ, который, в свою очередь, зависит от времени выполнения заказа. Так, например, в идеальном случае, когда величина интенсивности сбыта постоянна в течение длительного времени, а время выполнения заказа равно нулю, график движения запасов выглядит, как представлено на рис. 1.2.

Однако в реальных условиях изменяется не только интенсивность сбыта, но и время выполнения заказа. В такой ситуации должен быть предусмотрен, во-первых, пороговый уровень запасов, ко-

торый обеспечивает бездефицитную работу склада на время выполнения заказа, тем самым определяя уровень запасов и момент времени, когда необходимо делать очередной заказ.

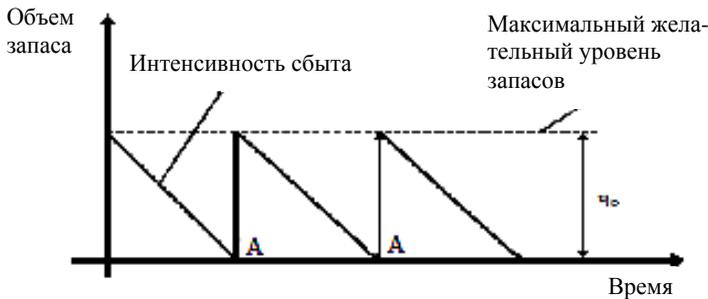


Рис. 1.2. Идеальная система с фиксированным размером заказа: точка А – момент времени, когда необходимо осуществить заказ

Примечание: источник – [24].

Во-вторых, гарантийный (страховой) запас, который позволяет обеспечить необходимую потребность в товаре в период времени предполагаемой задержки поставки. В этом случае график движения запасов примет вид, представленный на рис. 1.3.

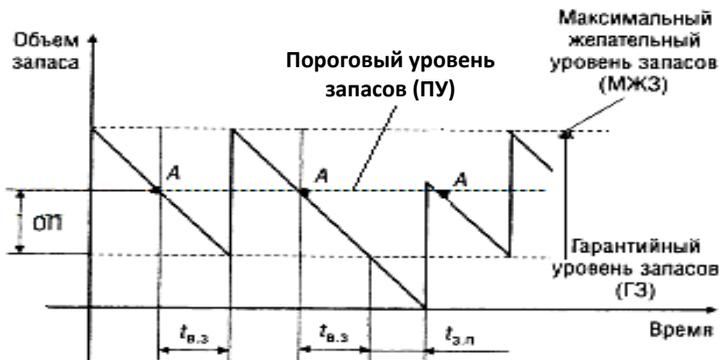


Рис. 1.3. График движения запасов в системе с фиксированным размером заказа

На рис. 1.3 точка O – момент времени начала работы системы; точка A – точка формирования нового заказа по уровню запаса (пороговому уровню);

$t_{вз}$ – время выполнения заказа;

$t_{зп}$ – время задержки поставки;

ОП – ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа.

Примечание: источник – [24].

Система управления запасами с фиксированным размером заказа работает следующим образом. После выполнения заказа размер запасов на складе по определенному наименованию товара равен максимальному желательному уровню запасов (точка O). С течением времени уровень запаса товара на складе уменьшается в соответствии с интенсивностью потребления (в рассматриваемом случае ее величина постоянная). То обстоятельство, что в данной системе предусмотрен пороговый уровень запасов, обуславливает необходимость постоянного контроля уровня запасов. Так, служащий склада ежедневно отслеживает размер запаса товара и сравнивает его с величиной порогового уровня (расчетной). В случае, если текущий уровень запаса оказался равным или меньше порогового уровня (точка A), то необходимо делать заказ. В противном случае заказ не делается. За время выполнения заказа размер запаса товара на складе уменьшается на величину ожидаемого потребления (ОП). В случае задержки поставки потребляется гарантийный запас товара. После выполнения заказа уровень запаса товара на складе пополняется на величину оптимального размера заказа (q_0).

Для расчета параметров системы необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S);
- оптимальный размер заказа (q_0);
- время выполнения заказа ($t_{вз}$);
- время задержки поставки ($t_{зп}$).

Порядок расчета основных параметров рассматриваемой системы:

1. Дневное потребление товара на складе определяется как отношение объема оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S) к количеству рабочих дней в данном определенном периоде.

2. Гарантийный запас на складе рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе и времени задержки поставки.

3. Ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа (ОП) определяется как произведение дневного потребления товара на складе и времени выполнения заказа.

4. Пороговый уровень запасов на складе рассчитывается как сумма гарантийного запаса на складе и ожидаемого потребления товара на складе за время выполнения заказа.

5. Максимальный желательный уровень запасов на складе определяется как сумма гарантийного запаса на складе и оптимального размера заказа.

В системе с фиксированным интервалом времени между заказами заказы осуществляются в строго определенные моменты времени, которые отстоят друг от друга на равные интервалы. В данной системе размер заказа – величина переменная.

Определить интервал времени между заказами (I) можно с учетом оптимального размера заказа (q_0) по следующей зависимости:

$$I = N : \frac{S}{q_0}; \quad (1.17)$$

где N – количество рабочих дней в периоде, за который потребляется величина (S).

Интервал времени между заказами (I) должен округляться до целого числа дней, а также может незначительно корректироваться.

Следует отметить, что интервал времени между заказами может также диктоваться условиями поставок, что может быть связано, например, с особенностями производства или транспортировки поставляемых ресурсов.

График движения запасов для данной системы представлен на рис. 1.4.

Для расчета параметров системы с фиксированным интервалом времени между заказами необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S);
- интервал времени между заказами (I);
- время выполнения заказа ($t_{вз}$);
- время задержки поставки ($t_{зп}$).

Порядок расчета основных параметров рассматриваемой системы:

1. Дневное потребление товара на складе определяется как отношение объема оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S) к количеству рабочих дней в данном определенном периоде.

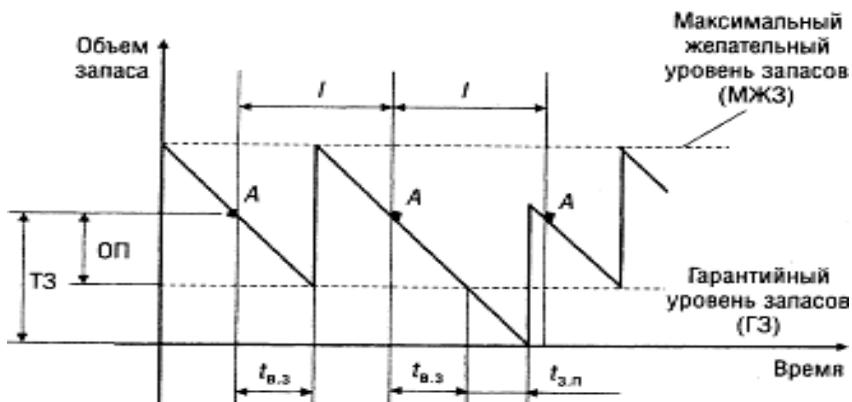


Рис. 1.4. График движения запасов в системе с фиксированным интервалом времени между заказами

I – интервал времени между заказами;

O – момент времени начала работы системы;

A – точка формирования нового заказа по уровню запаса (пороговому уровню);

$t_{в.з}$ – время выполнения заказа;

$t_{з.п}$ – время задержки поставки;

$ОП$ – ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа;

$ТЗ$ – текущий запас в момент времени, когда необходимо осуществить заказ.

Примечание: источник – [34].

2. Гарантийный запас на складе рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе и времени задержки поставки.

3. Ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа ($ОП$) определяется как произведение дневного потребления товара на складе и времени выполнения заказа.

4. Максимальный желательный уровень запасов на складе определяется как сумма гарантийного запаса на складе и произведения интервала времени между заказами и ожидаемого дневного потребления товара на складе.

5. Размер заказа ($PЗ$) в данной системе – величина переменная и рассчитывается по следующей зависимости:

$$PЗ = MЖЗ - TЗ + ОП, \quad (1.18)$$

где $MЖЗ$ – максимально желательный уровень запасов на складе, шт., т;

$TЗ$ – текущий размер запасов на складе на момент осуществления заказа, шт., т;

$ОП$ – ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа, шт., т.

Следует отметить, что если период времени между заказами больше времени выполнения заказа, то заказ в данной системе производится между двумя смежными поставками, что является наиболее желательным вариантом. Если наблюдается обратная ситуация, то это приводит к появлению за время выполнения заказа двух или более заказов. То есть, заказ производится в то время, когда предыдущий заказ не поступил потребителю. Это приводит к росту неопределенности системы управления запасами, особенно при больших вариациях ежедневного расхода и времени выполнения заказа.

Таким образом, каждая из основных систем управления запасами, рассмотренных выше, имеет свои достоинства и недостатки. Так, положительным моментом для системы с фиксированным размером заказа является меньший максимально желательный уровень запасов на складе, что обеспечивает меньшие затраты на хранение запасов. Однако в данной системе необходим постоянный контроль наличия запасов на складе. В то же время для системы с фиксированным интервалом времени между заказами позитивным является отсутствие постоянного контроля наличия запасов на складе. При этом у данной системы более высокий уровень максимально желательного запаса, что обуславливает повышение затрат на содержание запасов.

Обе рассмотренные системы хорошо работают в условиях постоянного или слабо меняющегося спроса, а также постоянного или слабо меняющегося времени пополнения запасов. Необходимо также отметить, что в условиях постоянного спроса и стабильных по-

ставок обе рассмотренные системы приводят к абсолютно одинаковым результатам. Различие проявляется при переменном спросе. В системе с фиксированным размером заказа интервалы между поставками меняются вслед за спросом, а размер партии остается постоянным, тогда как в системе с фиксированным интервалом времени между заказами меняется размер партии.

Система с фиксированным интервалом времени между заказами может оказаться полезной для материальных ресурсов со сравнительно невысоким уровнем стоимости и/или со сравнительно невысоким уровнем спроса, когда возможное незначительное увеличение расходов на содержание запасов может быть компенсировано сокращением расходов на их контроль. Кроме того, фиксированный интервал между заказами оказывается предпочтительнее в тех случаях, когда целесообразно синхронизировать поставки нескольких материальных ресурсов, закупаемых у одного и того же поставщика.

Система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня, в отличие от основных систем, ориентирована на работу с товарами (ресурсами), которые имеют значительный объем и величину колебания потребления. Поэтому, чтобы предотвратить завышение объемов запасов, содержащихся на складе, или их дефицит, данная система включает элементы двух основных: установленную периодичность оформления заказа и отслеживание порогового уровня запасов. Однако при этом базовой для работы данной системы является система с фиксированным интервалом времени между заказами. Это отражено на рис. 1.5.

1. Если с течением времени потребность в товаре не меняется (интенсивность потребления № 1), данная система работает как система с фиксированным интервалом времени между заказами, то есть заказы делаются через фиксированные интервалы времени;

2. Если кратковременно потребность сократилась (интенсивность потребления № 2), то, как и в первом случае, заказ необходимо производить с установленной периодичностью;

3. Если потребность кратковременно увеличилась (интенсивность потребления № 3), в действие вступает система с фиксированным размером заказа, устраняя при этом дефицит и пополняя запасы до максимального желательного уровня.

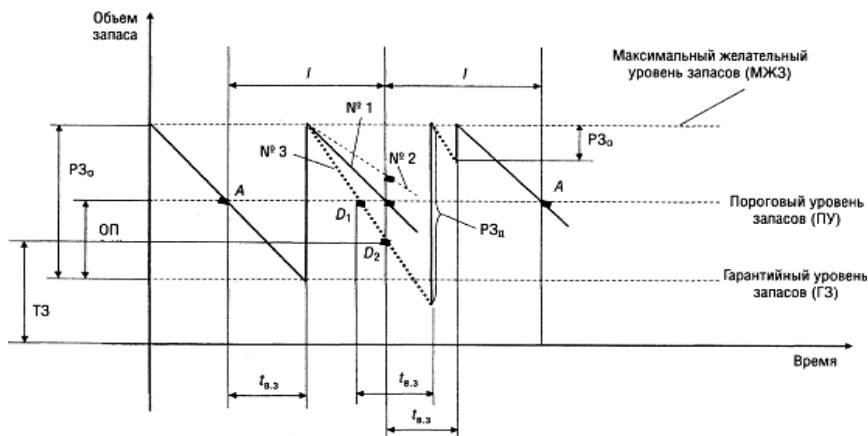


Рис. 1.5. График движения в системе с установленной периодичностью пополнения запасов до установления уровня.

A, D_2 – моменты времени, когда необходимо осуществлять основные заказы;

D_1 – момент времени, когда необходимо осуществлять дополнительный заказ.

Примечание: источник – [34].

Первый заказ в данной ситуации делается в точке D_1 , когда запасы достигают порогового уровня. Этот заказ называется дополнительным ($PЗ_д$), а его размер определяют по следующей зависимости:

$$PЗ_д = МЖЗ - ПУ + ОП \quad (1.19)$$

Второй заказ – основной ($PЗ_0$)– делается, как в первых двух случаях, в фиксированный момент времени (точка D_2). Его размер необходимо определять по формуле 1.20 или 1.21.

$$PЗ_0 = МЖЗ - ТЗ + ОП - PЗ_д \quad (1.20)$$

$$PЗ_0 = ОП * t, \quad (1.21)$$

где $ОП$ – ожидаемое дневное потребление после момента времени начала дополнительного заказа;

t – период между дополнительным и основным заказами, рабочих дней.

Для расчета параметров системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S);
- оптимальный размер заказа (q_0);
- интервал времени между заказами (I);
- время выполнения заказа ($t_{вз}$);
- время задержки поставки ($t_{зп}$).

Порядок расчета основных параметров рассматриваемой системы сводится к следующим этапам:

1. Дневное потребление товара на складе определяется как отношение объема оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S) к количеству рабочих дней в данном определенном периоде.

2. Гарантийный запас на складе рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе и времени задержки поставки.

3. Пороговый уровень запасов на складе рассчитывается как сумма гарантийного запаса на складе и ожидаемого потребления товара на складе за время выполнения заказа.

4. Ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа (ОП) определяется как произведение дневного потребления товара на складе и времени выполнения заказа.

5. Максимальный желательный уровень запасов на складе определяется как сумма гарантийного запаса на складе и произведения интервала времени между заказами (I) и ожидаемого дневного потребления товара на складе.

Система «минимум-максимум» ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление и доставку заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов товара. В этой связи ее целесообразно применять для товаров, имеющих незначительную величину спроса. Поэтому в рассматриваемой системе заказы производятся не через каждый фиксированный интервал времени между ними, а только при условии, что запасы на складе в этот момент времени оказались равными или меньше установленного минимального уровня. В случае выдачи заказа его размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимально желательного уровня, по-

этому данная система работает лишь с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным. Роль минимального уровня в данной системе выполняет пороговый уровень. График движения запасов в данной системе представлен на рис. 1.6.

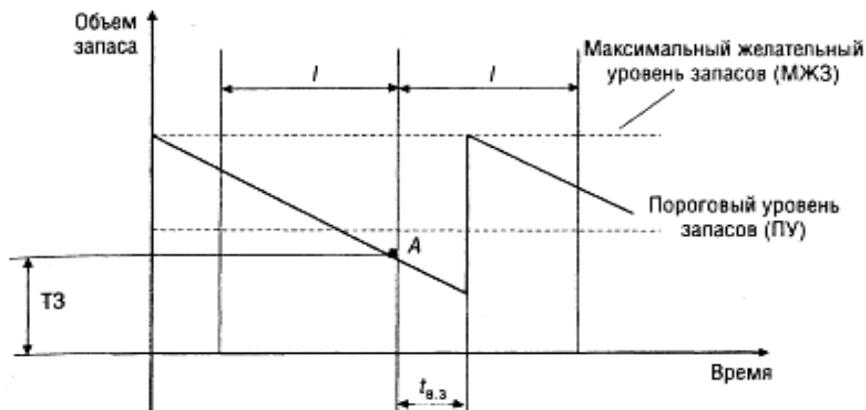


Рис. 1.6. График движения запасов в системе «минимум-максимум»

$TЗ$ – текущий запас в момент времени, когда необходимо осуществить заказ;

A – точка формирования нового заказа по уровню запаса (пороговому уровню);

I – интервал времени между заказами. [24].

Для расчета параметров системы «минимум–максимум» необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S);
- интервал времени между заказами (I);
- время выполнения заказа ($t_{в.з.}$);
- время задержки поставки ($t_{зп.}$).

Порядок расчета основных параметров рассматриваемой системы.

1. Дневное потребление товара на складе определяется как отношение объема оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S) к количеству рабочих дней в данном определенном периоде.

2. Пороговый уровень запасов на складе рассчитывается как произведение суммы времени выполнения заказа и задержки поставки и дневного потребления товара на складе.

3. Максимальный желательный уровень запасов на складе определяется как произведение суммы времени задержки поставки и интервала времени между заказами (I) и ожидаемого дневного потребления товара на складе.

4. Размер заказа ($PЗ$) определяется по следующей зависимости:

$$PЗ = MЖЗ - TЗ + ОП; \quad (1.22)$$

Данная система может быть рекомендована к применению в условиях значительного колебания спроса.

Проведенный анализ различных систем управления запасами позволяет выявить преимущества и недостатки каждой из рассмотренных систем, которые сведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Анализ преимуществ и недостатков логистических систем управления запасами

Сильные стороны	Слабые стороны
1	2
1. Система с фиксированным размером заказа	
<ul style="list-style-type: none"> – простота системы, – поступление заказа фиксированными партиями снижает затраты по доставке и содержанию запасов. 	<ul style="list-style-type: none"> – применимость лишь к весьма ограниченному спектру условий функционирования и взаимодействия поставщиков и потребителей, – непрерывный учет текущего запаса на складе, приводящий к повышению издержек по использованию данной системы, – требование постоянства заготовительного периода.
2. Система с фиксированным интервалом времени между заказами	
<ul style="list-style-type: none"> – отсутствие необходимости систематического контроля уровня запасов на складе. 	<ul style="list-style-type: none"> – необходимость делать заказы даже на незначительное количество материала, – отсутствие возможности избежать дефицита при колебании потребности в запасе, – высокий уровень максимально желательного запаса, приводящий к повышению затрат на содержание запасов.

1	2
3. Система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня	
– возможность удовлетворения изменяющейся потребности в запасе с минимальным уровнем дефицита.	– необходимость регулярного контроля за состоянием запасов, который приводит к повышению издержек по использованию данной системы.
4. Система «минимум-максимум»	
– отсутствие излишних запасов.	– дополнительные затраты проведения мониторинга порогового уровня.

Примечание: Источник – собственная разработка.

Проведя анализ основных логистических систем управления запасами, необходимо отметить, что традиционная система бухгалтерского учета, основанная на методах распределения совокупных затрат, не позволяет точно определить издержки, связанные с закупкой и содержанием определенного материала. Неправильное исчисление издержек заказа и хранения приводит к изменению их соотношения, а, следовательно, и к нарушению оптимальности запасов.

Таким образом, для обеспечения бесперебойного функционирования процесса производства с минимальными затратами, что является основной целью логистики производства, необходим выбор оптимальной системы управления запасами, которая обеспечит непрерывность производственного процесса с минимальными затратами за счет применения оптимизационных моделей (например, модели оптимального размера заказа, обеспечивающей минимизацию целевой функции затрат на хранение запаса и выдачу заказа).

Глава 2. АНАЛИЗ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2.1. Эффективность организации процесса закупки материальных ресурсов

Основным видом экономической деятельности «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» является химическое производство.

Оценка состояния химической промышленности в Республике Беларусь.

Химическая промышленность – отрасль тяжелой индустрии, на предприятиях которой используют химические методы преобразования сырья и материалов. Химическая промышленность отличается от большинства других отраслей рядом особенностей:

- возможностью создавать новые материалы, не существующие в природе, с определенными свойствами, что востребовано в космической технике и строительстве, фармацевтической, пищевой и легкой промышленности;

- имеет обширную сырьевую базу (один продукт можно получить из разных видов сырья);

- дает возможность комплексной переработки сырья и получения разнообразной продукции (из одного сырья можно получить разные продукты).

Химическая промышленность имеет сложный отраслевой состав. Она включает следующие группы:

- горно-химическое производство (добыча сырья – каменной соли, апатитов, серы, фосфоритов);

- основная химия (производство солей, кислот, щелочей, минеральных удобрений);

- химия органического синтеза (производство химических волокон, синтетических смол и пластмасс, полимеров, шин).

О развитии и структуре промышленного производства в Республике Беларусь свидетельствуют данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, представленные в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Объем промышленного производства по видам экономической
деятельности (в процентах к итогу)

Вид экономической деятельности	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Промышленность, в том числе:	100	100	100	100	100	100
Горнодобывающая промышленность	0,8	1,5	1,4	1,6	1,5	1,4
Обрабатывающая промышленность	89,6	91,0	91,5	90,3	89,8	88,1
производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	20,1	17,6	18,5	22,4	23,7	23,7
текстильное и швейное производство	3,4	3,1	2,9	3,2	3,0	2,8
производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7
обработка древесины и производ- ство изделий из дерева	1,5	1,3	1,3	1,7	2,0	2,1
целлюлозно-бумажное производ- ство. Издательская деятельность	1,9	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6
производство кокса, нефтепродук- тов и ядерных материалов	17,5	21,2	20,5	15,8	16,3	16,3
химическое производство	9,0	11,5	11,8	7,7	9,9	11,4
производство резиновых и пластмассовых изделий	3,5	3,6	3,7	4,0	3,5	3,2
производство прочих неметалличе- ских минеральных продуктов	5,2	4,2	4,4	5,5	5,6	4,3
металлургическое производство и производство готовых металличе- ских изделий	7,0	6,9	6,6	6,7	6,4	6,2
производство машин и оборудова- ния	9,1	7,9	9,4	9,7	7,6	6,7
производство электрооборудова- ния, электронного и оптического оборудования	3,8	3,5	3,5	3,9	3,5	3,6
производство транс- портных средств и оборудования	4,5	5,5	4,5	4,5	3,5	3,0
прочие отрасли промышленности	2,3	2,3	2,3	2,6	2,6	2,5
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	9,6	7,6	7,1	8,1	8,7	10,5

Примечание: Источник – [77].

Согласно данным табл. 2.1 основной удельный вес в структуре промышленного производства приходится на обрабатывающую промышленность – 88,1 % в 2015 г. Из них наибольший удельный вес занимают три вида экономической деятельности:

- производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака – 23,7 % к итогу в 2015 г.,
- производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов – 16,3 % к итогу в 2015 г.,
- химическое производство – 11,4 % к итогу в 2015 г.

Существенных изменений в структуре промышленного производства за исследуемый период 2010-2015 гг. не наблюдается.

Основные показатели по виду экономической деятельности «химическое производство» за период с 2011 г. по 2015 г. сгруппированы и представлены в виде табл. 2.2.

Таблица 2.2

Основные показатели по виду экономической деятельности
«Химическое производство»

Показатель	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
Число организаций, ед.	378	416	408	405	414
Объем промышленного производства, млрд. руб.	39913	72897	46529	66523	84108
Удельный вес вида экономической деятельности в общем объеме промышленного производства, %	11,5	11,8	7,7	9,9	11,4
Среднесписочная численность работников, тыс.чел.	63,5	61,6	60,7	56,9	55,6
Удельный вес среднесписочной численности работников вида экономической деятельности в среднесписочной численности работников промышленности, %	5,9	5,8	5,9	5,8	6,0

Окончание табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
Номинальная начисленная средне- месячная заработная плата работни- ков, тыс. руб.	3452,6	6230,3	7681,0	9525,4	11269,5
Отношение среднемесячной зара- ботной платы работников вида эконо- мической деятельности к средне- месячной заработной плате работ- ников промышленности, %	164,9	153,6	140,1	149,5	163,7
Прибыль от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млрд.руб.	13475,6	15702,5	7290,0	14903,4	20017,6
Рентабельность продаж, %	25,3	22,3	13,0	22,4	21,6

Примечание: Источник – [77].

Как видно из данных табл. 2.2 наблюдается более чем в два раза увеличение объемов промышленного производства в 2015 г. по сравнению с 2011 г. Удельный вес вида экономической деятельности «химическое производство» в общем объеме промышленного производства практически не изменился и составил 11,4 % в 2015 г. При этом, наибольшее его значение приходится на 2012г. (11,8 %), а наименьшее – 7,7% на 2013 г.

Среднесписочная численность работников химического производства имеет четко выраженную тенденцию к сокращению. Значение данного показателя в 2015 г. составило 55,6 тыс. чел., что на 7,9 тыс. чел. меньше, чем в 2011 г. При этом отношение среднемесячной заработной платы работников химического производства к среднемесячной заработной плате работников промышленности составило 163,7 % в 2015 г., что свидетельствует о высокой оплате труда работников химического производства.

Рентабельность продаж по данному виду экономической деятельности составила 21,6 %, что на 3,7 п. п. меньше, чем в 2011 г. В целом следует отметить наихудшие значения финансовых показателей в 2013 г., что обусловлено общей экономической ситуацией в стране.

Удельный вес областей и г. Минска в объеме промышленного производства по виду экономической деятельности «химическое производство» в 2015 г. представлен на рис. 2.1.

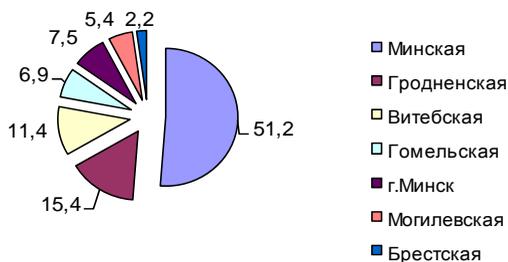


Рис. 2.1. Удельный вес областей и г. Минска в объеме промышленного производства по виду экономической деятельности «Химическое производство» в 2015 году.

Примечание: Источник – [77]

Как видно из рис. 2.1 основной объем продукции химического производства приходится на Минскую область (51,2 %) и Гродненскую область (15,4 %). Наименьший удельный вес в объеме промышленного производства по виду экономической деятельности «химическое производство» приходится на Витебскую область (1,4 %) и Брестскую область (2,2 %) в 2015 г.

Согласно данным Гродненского облисполкома, отображенным на рис. 2.2, производство химических продуктов занимает 14,4 % от общего объема промышленного производства Гродненской области за 2016 г. При этом производство химических продуктов практически полностью обеспечено двумя крупными предприятиями области – ОАО «Гродно Азот» и ОАО «Лакокраска», которые занимают лидирующие позиции в производстве химических продуктов не только Гродненской области, но и республики в целом.



Рис. 2.2. Структура промышленности Гродненской области по видам экономической деятельности за 2016 год, %.

Примечание: Источник – [112].

Филиал «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» ведет отчет своей истории с 1971 года. В 1978 г. была получена первая техническая нить для кордной ткани и резинотехнических изделий. В 1983 г. предприятие было преобразовано в Гродненское производственное объединение «Химволокно». Преобразование госпредприятия в ОАО «Гродно Химволокно» было произведено в 2002 г. С 2011 г. ОАО «Гродно Химволокно» в результате реорганизации было присоединено к ОАО «Гродно Азот». В связи с присоединением к ОАО «Гродно Азот» на базе ОАО «Гродно Химволокно» был создан производственно-технологический комплекс «Химволокно». С 2015 г. на базе ПТК «Химволокно» был создан филиал «Завод Химволокно».

Филиал «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» является крупным производителем полиамидных и полиэфирных нитей и во-

локон, а также полиамида-6 (ПА-6) и полимерных композиционных материалов на его основе. Каждый из основных видов продукции производится в широком ассортименте с различными физико-механическими свойствами и показателями качества в зависимости от области применения. Основными видами производимой продукции являются:

- ткани кордные;
- нити технического назначения;
- нити полиамидные текстурированные ВСФ;
- полиамид-6;
- полимерные композиционные материалы;
- ткани технические [113].

На данном предприятии химической промышленности организацию закупочной деятельности осуществляет отдел материально-технического снабжения (ОМТС). Свою деятельность ОМТС осуществляет на основе Положения об отделе материально-технического снабжения. ОМТС является самостоятельным структурным подразделением филиала «Завод Химволокно», обеспечивающим производство сырьем и всеми необходимыми материалами. ОМТС возглавляет начальник отдела, который подчиняется начальнику коммерческого управления. Основными задачами отдела являются:

- организация и своевременное обеспечение филиала «Завод Химволокно» сырьем и всеми необходимыми материалами в соответствии с номенклатурой, закрепленной за отделом;
- подготовка и заключение договоров с поставщиками на закупку продукции и контроль за их выполнением;
- оценка и выбор поставщиков.

В соответствии с поставленными задачами ОМТС выполняет следующие функции:

- 1) оценка и выбор поставщика для заключения контракта на закупку сырья и материалов в соответствии с действующим законодательством и нормативными документами филиала «Завод Химволокно»;
- 2) закупка сырья и материалов в соответствии с заключенными договорами;
- 3) работа с поставщиками по вопросам качества и цены продукции;

4) обеспечение поставок материальных ресурсов в соответствии с предусмотренными в договорах сроками, регулирование поставок в соответствии с ходом производственного процесса;

5) контроль за своевременным выполнением поставщиками обязательств по договорам и заказам, предъявление претензий к поставщикам за нарушение ими обязательств и условий договора, также расчетов по этим претензиям;

6) ведение документации в соответствии с установленными в филиале «Завод Химволокно» требованиями;

7) составление и представление оперативной и статистической отчетности в сроки и по формам, утвержденным концерном «Белнефтехим» и Министерством статистики и анализа;

8) обработка заявок структурных подразделений на получение материалов, оформление сопроводительных и товарно-транспортных накладных на отпуск складами материалов структурными подразделениями филиала «Завод Химволокно».

Взаимодействие ОМТС с другими подразделениями предприятия происходит при разработке планов обеспечения ТМЦ. Планово-экономический отдел представляет годовые и квартальные планы производства, планы НИР, ОКР и НИОКР, плановую смету материальных затрат на производство, действующие прейскуранты. Производственно-диспетчерский отдел предоставляет месячные планы производства, изменения плановых заданий, сведения о незавершенном производстве и остатках ТМЦ в цехах. Бюро материальных нормативов, входящее в состав отдела главного технолога, представляет сводные и специфицированные нормы расхода материалов, сведения об единицах измерения, кратности и взаимозаменяемости, об изменениях норм расхода.

Отделы главного механика, главного энергетика, капитального строительства, главного конструктора самостоятельно рассчитывают потребность в материальных ресурсах для ремонтно-эксплуатационных нужд, экспериментального производства и т. п. На стадии реализации плана обеспечения производства, ОМТС устанавливает лимиты на отпуск ТМЦ и согласовывает их со всеми службами. От бухгалтерии ОМТС получает сведения о движении запасов материальных ценностей в денежном выражении. Сам же постоянно представляет сведения о прибытии материальных ресурсов, об их отпуске производству. С финансовым отделом ОМТС

решает вопросы по планированию финансового обеспечения проведения закупок на весь период, увязку стоимости производственных запасов с нормативами.

С отделом труда и заработной платы согласовывается численность работников, фонд оплаты труда, положение о премировании, порядок повышения квалификации. С юридическим отделом согласовываются основные параметры договоров о намерениях, согласовываются проекты договоров поставки.

Общий алгоритм закупок на исследуемом предприятии включает следующие этапы:

1) Определение потребности в материальных ресурсах для обеспечения процесса производства.

Потребность в материальных ресурсах определяется на основании календарного плана производства, что обусловлено наличием производственной системы толкающего типа. При этом используется метод прямого счета, при котором потребность в материалах в плановом периоде (ПМ) определяется по следующей формуле:

$$\text{ПМ} = \text{НР} * \text{ОП}; \quad (2.1)$$

где НР – норма расхода материала на единицу продукции;

ОП – плановый объем производства продукции, нат. ед.

Норма расхода – максимально допустимое плановое количество сырья, материалов на изготовление единицы продукции (работы) установленного качества в планируемых условиях производства. Нормы расхода определяются исходя из технологических нормативов производства каждого вида продукции.

Общая потребность в материале данного вида (СПМ) определяется как сумма потребностей в нем по всем видам продукции, согласно следующей формуле:

$$\text{СПМ} = \sum_{j=1}^n \text{НР}_j * \text{ОП}_j ; \quad (2.2)$$

где НР j – норма расхода материала на производство единицы j -й продукции;

ОП j – плановый объем производства j -й продукции.

При расчете потребностей во вспомогательных материалах, где расход не ограничен нормированием, применяется метод суммирования заявок всех подразделений-получателей предприятия.

На исследуемом предприятии общая потребность в сырье и материалах формируется на год с поквартальной разбивкой. Кроме того, ежемесячно (не позднее 22-го числа месяца) определяется уточненная потребность в сырье и материалах с учетом возможного изменения спроса на конечную продукцию, а также остатков сырья и материалов на складе и в цехах.

2) Выбор процедуры закупки.

Для осуществления централизованной закупки филиал «Завод Химволокно» за три месяца до начала полугодия направляет в ОМТС ОАО «Гродно Азот», а указанный отдел за два месяца до начала полугодия направляет РДУП «Белорусский нефтяной торговый дом» план закупок товаров (согласно утвержденному председателем концерна перечню) на полугодие. План закупок на полугодие составляется с ежемесячной разбивкой и содержит следующую информацию: ссылку на полугодовую потребность в товарах; наименование и количество подлежащих закупке товаров; место, условия и сроки поставки товаров. ОМТС в течение пяти рабочих дней после получения согласованного плана закупок направляет РДУП «Белорусский нефтяной торговый дом» утвержденные генеральным директором технические заявки на закупку товаров. ОАО «Гродно Азот»:

- согласовывает закупку импортного товара в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь и локальными нормативно-правовыми актами концерна «Белнефтехим»;

- направляет выбранному поставщику проект договора на поставку товара в течение трех рабочих дней после принятия решения о процедуре закупки;

- заключает договор с выбранным поставщиком в регламентированные сроки;

- уведомляет РДУП «Белорусский нефтяной торговый дом» о заключении договора с выбранным поставщиком в течение двух дней после его подписания.

Закупки товаров (работ, услуг) за счет собственных средств осуществляются в соответствии с действующим законодательством на основании Положения «О закупках товаров, работ, услуг за счет соб-

ственных средств». Выбор процедуры закупок осуществляется на основании стоимости предстоящей закупки, рассчитанной исходя из потребности в предмете закупки с учетом конъюнктуры рынка.

Закупки товаров осуществляются с применением:

- конкурса – при ориентировочной стоимости закупки от 3 000 базовых величин и более;
- процедуры оформления конкурентного листа – от 1 000 до 3 000 базовых величин;
- процедуры закупки из одного источника.

Открытый конкурс – процедура конкурса, при которой предложение организатора конкурса принять в нем участие обращено ко всем желающим. Открытые конкурсные торги требуют соблюдения следующих правил:

- предварительное опубликование в открытой печати приглашения к участию в торгах с указанием срока его действия.
- обеспечение одинаковых условий и равных прав всем участникам торгов.
- установление четких и объективных критериев оценки.
- выявление победителя торгов и заключение с ним контракта, соответствующего условиям конкурсной документации.

Закрытый конкурс проводится в случае, если сведения о закупаемых товарах (работах, услугах) составляют государственные секреты и только с разрешения вышестоящего органа. При этом публикация приглашения на официальных сайтах в СМИ не производится, а заказчик персонально приглашает к участию в торгах или на дополнительных сайтах и изданиях.

В целях определения процедуры закупок, на основании проведенных исследований рынка, организатор, совместно с подразделением, для которого закупается товар, на основании технического задания разрабатывает задание на закупку товаров (работ, услуг). Данный документ оформляется при проведении конкурса, процедуры закупки из одного источника. Задание на закупку должно содержать следующие сведения: наименование товаров (работ, услуг), количество, ориентировочную стоимость закупки и источник ее финансирования, вид процедуры закупки, критерии для выбора наилучшего предложения, требования к участникам процедуры закупки и иные сведения.

Описание потребительских, технических и экономических характеристик закупаемых товаров, включая при необходимости технические требования к ним, а также технические спецификации, планы, чертежи и эскизы, объем, срок и место поставки закупаемых товаров должно давать четкое представление о предмете закупки и определяться таким образом, чтобы исключить заведомый выбор товаров только у одного участника. Это необходимо для создания условий для добросовестной конкуренции между участниками.

Приглашение о проведении закупки осуществляется путем размещения в сети Интернет в открытом доступе в информационной системе «Тендеры» и на сайте ОАО «Гродно Азот», а также направления приглашений производителям, включенным в Регистр производителей товаров (работ, услуг). Дополнительное приглашение о проведении конкурса, процедуры оформления конкурентного листа может быть размещено в любых иных СМИ, а также может быть направлено организатором иным потенциальным поставщикам.

Приглашение размещается после подготовки конкурсных документов, которые должны содержать следующую информацию: наименование процедуры закупки; требования к качеству, техническим характеристикам товара; место, условия и сроки поставки; форму, сроки и порядок оплаты товара; порядок формирования суммы договора на закупку (цены предложения); проект договора на закупку и срок его заключения; требования к форме и содержанию предложения участника процедуры закупки; требования к описанию участниками предлагаемого ими товара; требования к участникам процедуры закупки и перечень необходимых для представления документов и иную информацию.

Участники процедуры закупки оформляют конкурсное предложение на бумажном носителе в соответствии с требованиями конкурсных документов, которое запечатывается в конверт. Конкурсные предложения, поступившие на конкурс, вскрывает конкурсная комиссия, которая создается для организации закупок по конкурсу в целях выбора оптимального поставщика. Персональный состав комиссии формируется организатором и утверждается генеральным директором. Оценка предложений проводится комиссией в соответствии с критериями и способом, указанными в конкурсных документах. Решение о выборе поставщика оформляется протоколом заседания комиссии.

Аналогичным образом проводится процедура оформления конкурентного листа – способ выбора поставщика, при котором организатор осуществляет сбор и анализ информации о потенциальных поставщиках. При этом приглашение на участие в процедуре оформления конкурентного листа размещается в открытом доступе в информационной системе «Тендеры» и на сайте ОАО «Гродно Азот».

Под процедурой закупки из одного источника понимается способ выбора поставщика, при котором предлагается заключить договор только одному поставщику. Данная процедура закупки может применяться если:

- возникла срочная необходимость в закупке, а применение конкурса невозможно вследствие отсутствия времени для ее проведения;
- дополнительная закупка в количестве, не превышающем количества первоначальной закупки, ввиду необходимости обеспечения совместимости с заранее закупленными товарами должна быть произведена у того же поставщика;
- конкурс либо часть (лот) предмета конкурса признан несостоявшимся и повторное его проведение является нецелесообразным.

Следует отметить, что законодательством Республики Беларусь предусмотрена еще одна процедура закупки – электронный аукцион, которая не используется на анализируемом предприятии.

Электронный аукцион – вид процедуры закупки, представляющий собой гласный и конкурентный способ выбора поставщика при осуществлении закупок на электронных торговых площадках. Основными преимуществами Электронного аукциона являются:

- конфиденциальность сведений участников минимизирует риски сговора и информационного контакта, прозрачность и честность сделки;
- небольшое количество ограничений, предусмотренных законодательством, обеспечивает минимальную вероятность того, что контролирующие органы станут проводить проверку относительно выбора способа закупки;
- возможность привлекать сторонние фирмы при организации и реализации процедуры закупки – в частности, для подготовки документов об аукционе, публикации данных в Сети и совершения других необходимых действий;
- возможность сэкономить время на решении ряда задач, связанных с организацией закупок, в частности, на приеме и регистрации заявок, хранении электронной документации и пр.;

– доступность, как для крупных, так и для мелких предпринимателей.

Вместе с тем, электронный аукцион целесообразно проводить, если заказчику не нужно оценивать предложения участников по качеству товаров (квалификации участников, опыту работы и т. п.), а закупить товары (работы, услуги) у единственного поставщика или путем запроса ценовых предложений законодательство не позволяет. В связи с этим данная процедура закупки целесообразна к применению для стандартизированных товаров (например, по ГОСТу).

3) Анализ предложений и выбор поставщиков.

Процесс выбора победителя из имеющихся участников процедуры закупки с применением конкурса на рассматриваемом предприятии сводится исключительно к ценовой оценке предложений при условии выполнения требований по качеству предмета закупки.

Оценке подлежит расчетная цена предложения, сформированная с учетом условий оплаты, транспортных расходов и таможенных пошлин, представленная в виде формулы:

$$Ц_p = Ц_{yo} + TP + TP, \quad (2.3)$$

где $Ц_p$ – расчетная цена предложения;

$Ц_{yo}$ – цена с учетом условий оплаты;

TP – транспортные расходы;

TP – таможенные платежи.

Условия оплаты могут быть следующими: 1) предварительная оплата; 2) частичная предоплата с последующей оплатой по факту поставки; 3) оплата по факту поставки; 4) оплата с отсрочкой платежа после получения. Цена предложения с учетом сроков осуществления платежей рассчитывается по следующей формуле:

$$Ц_{yo} = Ц_3 - \frac{Ц_3 * Q * K}{365 * 100}, \quad (2.4)$$

где $Ц_3$ – цена предложения;

Q – годовая ставка рефинансирования Национального Банка Республики Беларусь на момент оценки предложения (в процентах);

K – количество дней отсрочки платежей (либо дней предоплаты).

Транспортные расходы включаются в цену предложения в соответствии с правилами ИНКОТЕРМС, которые применяются как при меж-

дународных контактах, так и внутри страны. Известно, что все термины, входящие в состав ИНКОТЕРМС, обозначены в виде трехбуквенной аббревиатуры, первая буква в которой указывает на момент и место перехода обязательств от поставщика к получателю:

– E – обязательства переходят к покупателю непосредственно в момент отправки и, соответственно, в месте отправки товара;

– F – точкой перехода обязательств является терминал отправления перевозки при условии, что основная часть транспортировки остается неоплаченной;

– C – оплата основной перевозки производится в полном объеме, обязательства переходят в момент поступления груза к терминалу прибытия;

– D – «полноценная доставка», когда переход обязательств осуществляется в момент принятия товара покупателем.

Метод ценовой оценки предложения является основополагающим при выборе поставщика материальных ресурсов. Уже на данном этапе анализа можно выявить более выгодное ценовое предложение и принять решение о сотрудничестве с поставщиком, предлагающим более низкую расчетную цену предложения. Однако при прочих равных условиях и целесообразности учета иных критериев оценки предлагается проведение углубленного анализа предложений, позволяющего наиболее объективно сформировать конечное решение.

4) Переговоры и заключение договора на поставку.

Установление хозяйственных связей с поставщиками является важнейшим элементом закупочной деятельности предприятия. Хозяйственные связи с поставщиком считаются установленными, если с ним заключен договор (контракт) на поставку товаров. Договор выполняет следующие основные функции:

- закрепляет юридические отношения между сторонами;
- устанавливает порядок и способ выполнения обязательств;
- предусматривает способы защиты интересов сторон.

Отношения между поставщиком и покупателем по поставкам материальных ресурсов регулируются в основном Гражданским кодексом и следующими нормативно-правовыми актами:

– Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О совершенствовании отношений в области закупок товаров (работ, услуг) за счет собственных средств» от 15.03.2012 г. № 229; [69]

– решения местных органов власти (Облисполкомов, Райисполкомов, Мингорисполкома);

– Постановление Министерства торговли Республики Беларусь «Об утверждении инструкции о порядке формирования и ведения реестра поставщиков (подрядчиков, исполнителей), временно не допускаемых к закупкам» от 28.04.2014 г. № 15; [70]

– Постановление Министерства торговли Республики Беларусь «О заполнении сертификата формы СТ-1 для целей проведения процедур закупок за счет собственных средств» от 06.07.2016 г. № 25 [68].

Существенными условиями договора, без которых он не считается заключенным, являются: наименование товара, количество и цена или способы ее определения, цель приобретения товара (для собственных нужд, для перепродажи и т. д.).

В случае если имела место конкурентная процедура закупки, то сообщение о ее результате размещается в открытом доступе в информационной системе «Тендеры» в течение 5 календарных дней после заключения договора на закупку и содержит следующую информацию:

- вид и предмет процедуры закупки;
- наименование и местонахождение поставщика (подрядчика, исполнителя);
- дату заключения договора на закупку;
- сумму договора на закупку.

5) Организация доставки материальных ресурсов от поставщика.

В общей величине затрат на доставку материальных ресурсов значительная часть приходится на их транспортировку. Доставка материальных ресурсов на предприятие может осуществляться самовывозом или с использованием транспортных средств поставщика, что указывается в договоре поставки. При самовывозе предприятие использует собственные транспортные средства либо пользуется услугами транспортно-экспедиционных фирм и специализированных транспортных организаций-перевозчиков.

В филиале «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» доставка большинства номенклатурных позиций сырья и материалов осуществляется с использованием транспортных средств поставщика. При этом для транспортировки используются следующие виды транспорта:

- грузовой автомобильный транспорт;
- железнодорожный транспорт;
- водный транспорт;
- трубопроводы (для ОАО «Гродно Азот»).

Каждый вид транспорта имеет как свои преимущества, так и недостатки. Выбирая способ транспортировки своих товаров, грузоотправители должны учитывать такие факторы, как стоимость, скорость, надежность, доступность и возможность перевозок. С учетом этого железнодорожный транспорт наиболее целесообразно использовать для перевозок на дальние расстояния вагонных партий грузов навалом. Наиболее низкие тарифы грузовых перевозок имеет водный транспорт. Такой транспорт используется на предприятии для перевозок нефтепродуктов, гранулятов, песка и др. Его недостатками являются тихоходность и определенная зависимость от погодных условий. Также широко используется автомобильный транспорт. Этот вид транспорта особенно гибок в отношении маршрутов и графиков движения. Он используется для перевозок практически всех видов товаров, особенно на небольшие расстояния. Наиболее современным видом транспорта является трубопроводный транспорт, использующийся в ОАО «Гродно Азот». С его помощью осуществляется транспортировка нефти, природного газа, воды, угольной пульпы. При этом транспортировка нефтепродуктов по трубопроводам обходится дешевле, чем по железной дороге, но, как правило, несколько дороже, чем по воде.

Учитывая указанные выше, а также ряд других факторов, в каждом конкретном случае определяется наиболее целесообразный вид транспорта и маршрута перевозки продукции. Часто на практике используется комбинация из нескольких видов транспорта.

При организации закупок и доставки товаров из-за рубежа учитываются национальное и иностранное законодательство в области ВЭД и применяются международные правила перевозок ИНКОТЕРМС.

Таким образом, организация закупочной деятельности в филиале «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» соответствует требованиям законодательства. При этом имеется полное обеспечение внутренними нормативными документами, регламентирующими порядок осуществления закупок.

Эффективность управления закупками оценивается в результате непрерывного контроля и анализа выполнения условий договоров по срокам, ценам, качеству поставленной продукции и т. п., а также полноты удовлетворения потребности в материальных ресурсах.

Для анализа эффективности управления закупками в филиале «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» были проанализированы данные об обеспечении потребности в более чем 140 номенклатурных позициях основного сырья и материалов по месяцам за 2016 год. Результаты проведенного анализа представлены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Выявленные факты наличия необеспеченной потребности в основном сырье и материалах филиала «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот» за 2016 г.

Наименование сырья и материалов	Общая потребность, шт.	Необеспеченная потребность, шт.	Удельный вес, %
Прокладка сотовая 1200×1000×30 мм – 20 отв	3 295	163	4,9
Прокладка сотовая 1200×1000×30 мм – 16 отв	70 129	5 881	8,4
Прокладка сотовая 1200×800×30 мм – 12 отв	16 850	1 543	9,2
Прокладка из гофрокартона 1200×800	17 968	1 257	7,0
Прокладка из гофрокартона 1035×900	217 321	19 619	9,0
Прокладка из гофрокартона 1100×1035	18 892	62	0,3

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Согласно данным табл. 2.3 выделенные 6 номенклатурных позиций материальных ресурсов поставляются на предприятие разовым приобретением необходимого количества на определенный период (как правило, полугодие). Факт наличия потребности, необеспеченной договорами на поставку, свидетельствует о несвоевременном оформлении договорных отношений. Однако, по данным номенклатурным позициям предусмотрено наличие страховых запасов по

причине критичности их отсутствия для производства. Следовательно, наличие потребности, необеспеченной договорами на поставку по данным материальным ресурсам не привело к нарушению производственного процесса. Учитывая малое количество выявленных отклонений (по 6 позициям номенклатурного перечня из более чем 140), а также низкий удельный вес необеспеченной потребности в общем объеме (до 10 %) можно сделать вывод об относительной своевременности и полноте удовлетворения потребностей предприятия в материальных ресурсах.

Проанализируем выполнение условий заключенных договоров по качеству поставленных материальных ресурсов. Из более чем 140 номенклатурных позиций основного сырья и материалов, поставленных на предприятие за 2016 г., выделены те номенклатурные позиции, по которым отмечен брак в процессе использования их в производстве, что связано с особенностью производства химической продукции. Наличие брака, выявленного в процессе производства продукции является наиболее опасным явлением, чем брак, выявленный на входном контроле при приемке поступившей продукции, так как он может привести к нарушению производственного процесса. Результаты анализа представлены в табл. 2.4

Таблица 2.4

Выявленные в процессе производства факты наличия брака в поставках основного сырья и материалов филиала «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот» за 2016 год

Наименование сырья и материалов	Общий объем поставок, кг.	Брак, кг.	Удельный вес, %
Суперконцентрат красителя черного цвета РА6044	20 304	9 934	48,9
Нить высокопрочная из ПА 6.6. т/стаб текс 210 тип 728, 650	2 901 309	1 153	0,04

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

На основе данных табл. 2.4 следует отметить наличие почти половины бракованной продукции в общем объеме поставки номенклатурной позиции «суперконцентрат красителя черного цвета РА6044», закупленной разовым приобретением на полгода. Данное

обстоятельство вызвало исчерпание страхового запаса, предусмотренного для данной номенклатурной позиции, а также формирование экстренной поставки. Наличие брака в поставках свидетельствует о необходимости наиболее тщательного подхода к выбору поставщиков.

Эффективность управления закупками оценивается также в результате анализа выполнения условий договоров по срокам поставок. Здесь следует разграничить материальные ресурсы, поступающие по договору поставки разовым приобретением и те материальные ресурсы, которые поступают на предприятие в течение периода действия договора поставки несколькими партиями.

Из анализа более чем 60 номенклатурных позиций основного сырья и материалов, поступающих на предприятие разовым приобретением необходимого количества на определенный период, установлено, что в среднем задержка в поставке от даты по договору составляет 2 – 3 дня и наблюдается в среднем в 10 % случаев.

Анализ выполнения условий договоров по срокам поставок для материальных ресурсов, которые поступают на предприятие в течение периода действия договора поставки несколькими партиями позволил сделать вывод об отсутствии на предприятии определенной системы управления закупками/запасами, что делает невозможным осуществление контроля за соблюдением поставщиком срока поставки. Для примера рассмотрим график поставок номенклатурной позиции «нить высокопрочная из ПА 6.6. т/стаб текс 210 тип 728, 650». Результаты представлены в табл. 2.5.

Из данных табл. 2.5 видно, что заказ поступает отдельными неконтролируемыми как по времени, так и по объему партиями в течение месяца. Данное обстоятельство вызывает трудности в системе контроля и учета поставок и свидетельствует об отсутствии четкой системы управления закупками/запасами.

Таблица 2.5

Данные о поставках «нити высокопрочная из ПА 6.6. т/стаб текс 210 тип 728, 650» филиала «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот» за март – май 2016 г.

Поставки по договору		Поставки фактически	
дата	количество контейнеров	дата	количество контейнеров
27.03	17	09.03	2
		10.03	2
		11.03	2
		14.03	1
		21.03	5
		22.03	2
		23.03	1
		25.03	2
		05.04	1
		11.04	2
		13.04	3
		14.04	2
		15.04	1
		21.04	1
		22.04	2
		25.04	1
		27.04	6
		28.04	1
		16.05	7
		24.05	2
		25.05	2
		26.05	3
26.04	20		
11.05	14		

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Таким образом, проведенный анализ организации закупочной деятельности и эффективности управления закупками в филиале «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот» позволил сделать следующие выводы:

– необходимость более тщательного подхода к выбору поставщика материальных ресурсов, о чем свидетельствуют факты наличия брака в объеме поставки и несоблюдения договорных условий по срокам поставки. Так, как отмечалось выше, на рассматриваемом

предприятию данный процесс сводится исключительно к ценовой оценке предложений при условии выполнения требований по качеству предмета закупки. При этом не принимаются во внимание дополнительные критерии оценки, которые при прочих равных условиях могут повлиять на принятие решения в пользу того или иного участника отбора. Данный факт свидетельствует о том, что необходима разработка методики выбора поставщика материальных ресурсов. Данная методика помимо расчетной цены предложения должна включать иные критерии оценки конкурсных предложений участников и, с учетом значимости каждого критерия оценки, определять итогового победителя конкурса;

– существующая на предприятии система планирования и контроля уровня запасов материальных ресурсов требует совершенствования, о чем свидетельствуют факты наличия потребности в ресурсах, необеспеченной своевременно договорами на поставку.

– отсутствие на предприятии определенной системы управления закупками/запасами и системы планирования закупок на долгосрочный период, что приводит к росту неопределенностей как во времени, так и по объемам поступающих партий заказа.

– в качестве совершенствования процедур закупки рекомендовано внедрение электронного аукциона для стандартизированных товаров (например, соответствующих ГОСТу).

2.2. Анализ оборотных средств и эффективности их использования

Для производственной деятельности каждое предприятие должно в необходимых размерах иметь оборотный капитал, который обеспечивает непрерывный процесс производства. Состояние и эффективность его использования – одно из основных условий успешной деятельности предприятия. Механизм формирования и использования оборотного капитала оказывает активное влияние на процесс производства, выполнения текущих производственных и финансовых планов.

Расширение объемов производства и реализации продукции, завоевание новых рынков сбыта, то есть сферы обращения капитала предприятия, должно обеспечивать оборотным капиталом планомерно и рационально, то есть с минимальными затратами. В совре-

менных условиях хозяйствования оптимизация размера оборотных средств становится первоочередной задачей.

Достаточная по размеру и структуре обеспеченность оборотными средствами обуславливает плановость и непрерывность производственного процесса, а от эффективности их использования зависит результативность деятельности предприятия как в целом, так и отдельных ее сфер.

Для оценки основных показателей эффективности управления оборотными средствами на предприятиях химической промышленности, в первую очередь был проведен анализ динамики основных показателей ОАО «Гродно Азот» за последние годы (2012 – 2016 гг).

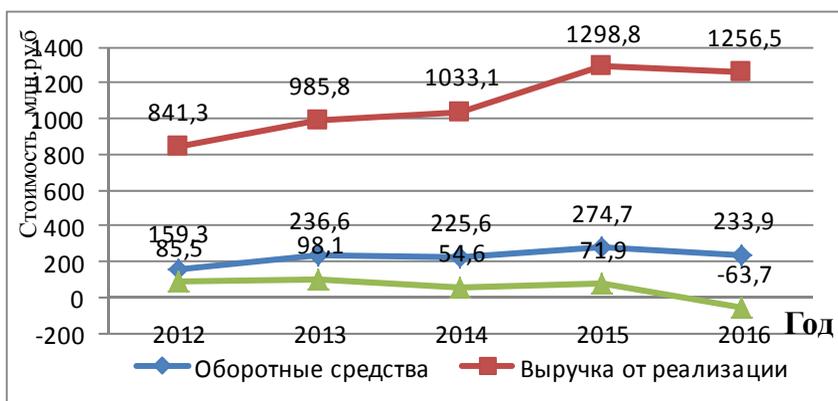


Рис. 2.3. Динамика оборотных средств, выручки и прибыли

Анализ динамики общей величины оборотных активов в сопоставлении с динамикой объема полученной выручки (рис. 2.3) выявил непрерывный рост выручки от реализации продукции с 2012 г. по 2015 г. с 841,3 млн. денонинированных рублей до 1298,8 млн. руб. при уменьшении данного показателя в 2016 г. до 1256,5 млн. руб. Динамика оборотных средств имеет схожий характер (рост с 2012 по 2013 гг. и с 2014 по 2015 гг. с уменьшением в 2014 г. и 2016 г.), что объясняется схожими темпами прироста выручки и оборотных средств (рис. 2.4). Прибыль от реализации в течение анализируемого периода имеет схожую тенденцию: падение в 2014 г. и убыток в 2016 г., на фоне роста с 2012 г. по 2013 г. и с 2014 г. по 2015 г. (рис. 2.3).



Рис. 2.4. Изменение темпов прироста оборотных активов и выручки от реализации

Важной характеристикой оборотных средств является их структура. Анализ структуры оборотных средств предприятия в динамике за 2012 – 2016 гг., представленной в табл. 2.6, показал, что основной удельный вес приходится на средства в обращении, при этом наблюдается снижение удельного веса данной составляющей на 7,7 п. п. в 2016 г. по сравнению с 2012 г. При этом наблюдается рост удельного веса средств в запасах и средств в производстве на 1,9 п. п. и 5,8 п. п. соответственно.

Таблица 2.6

Состав и структура оборотных средств ОАО «Гродно Азот» за 2012 – 2016 гг.

Наименование	Удельный вес, %					Темп роста 2016 г. к 2012 г., п. п.
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Средства в запасах	35,1	27,5	30,6	28,5	37,0	1,9
Средства в производстве	10,6	11,3	16,8	24,2	16,4	5,8
Средства в обращении	54,3	61,2	52,6	47,3	46,6	-7,7

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Эффективность использования оборотных средств предприятия оценивается системой показателей, расчетные значения которых представлены в табл. 2.7.

Таблица 2.7

Эффективность использования оборотных средств
ОАО «Гродно Азот» за 2012 – 2016 гг.

Показатель	Значение					Темп роста 2016 г. к 2012 г., п. п.
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Коэффициент оборачиваемости	5,14	4,98	4,47	5,19	4,94	-0,2
Длительность оборота	70,0	72,3	80,5	69,4	72,9	2,9
Коэффициент загрузки средств в обороте	0,19	0,20	0,22	0,19	0,20	0,1
Рентабельность, %	52,3	49,5	23,6	28,7	-25,0	-77,3

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Анализ эффективности использования оборотных средств, согласно данным табл. 2.7, показал, что рост коэффициента оборачиваемости, сокращение длительности одного оборота, и, соответственно, сокращение капиталоемкости, характеризуемой коэффициентом загрузки средств в обороте, в анализируемом периоде было отмечено лишь в 2015 г. Следует отметить положительную тенденцию роста рентабельности оборотных средств в 2015 г. и резкое уменьшение (отрицательное значение) данного показателя в 2016 г., что было вызвано полученным убытком от реализации по итогам года.

Рост коэффициента оборачиваемости при положительном росте выручки от реализации свидетельствует о более эффективном использовании оборотных средств. Данное обстоятельство имело место в 2015 г. и привело к высвобождению из оборота 40 млн. денонированных рублей (рис. 2.5).

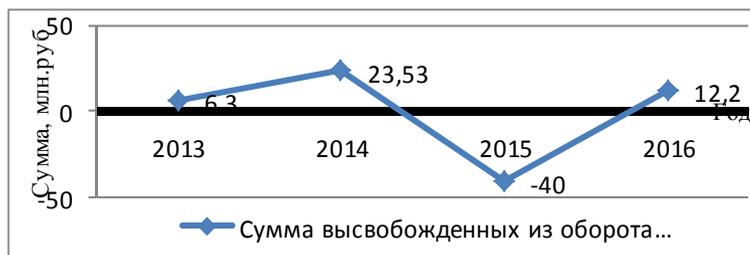


Рис. 2.5. Динамика высвобождения (привлечения) оборотных средств

В остальные годы, как видно из рис. 2.5, наблюдалось снижение оборачиваемости и вызванное им дополнительное вовлечение средств в оборот.

Для понимания причин такого поведения названных показателей целесообразно рассмотреть динамику факторов, обусловивших дополнительное привлечение (высвобождение) оборотных средств: темпов прироста средних остатков оборотных средств и темпов прироста выручки от реализации продукции (рис. 2.6).

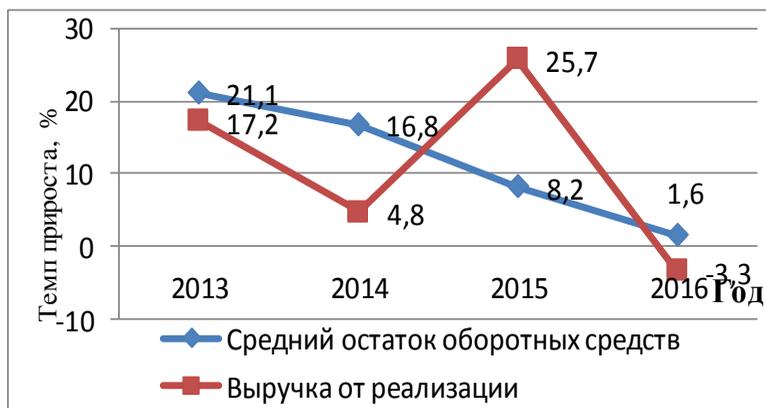


Рис.2.6. Изменение темпов прироста среднегодовых остатков оборотных средств и выручки от реализации

Как видно из рис. 2.6 темп прироста средних остатков оборотных средств опережал темп прироста выручки от реализации в 2013 г., 2014 г. и 2016 г., когда наблюдалось вовлечение средств в оборот.

Для более детального понимания указанных тенденций была проанализирована оборачиваемость оборотных средств в днях в разрезе их структурных составляющих (табл. 2.8) и динамика размера дополнительного привлечения (высвобождения) оборотных средств на разных стадиях их кругооборота (рис. 2.7).

Таблица 2.8

Динамика оборачиваемости в днях структурных составляющих оборотных средств ОАО «Гродно Азот» за 2012 – 2016 гг.

Наименование	Длительность оборота, дни					Темп роста 2016 г. к 2012 г., п. п.
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Средства в запасах	21,3	22,1	23,4	20,4	23,6	2,3
Средства в производстве	8,5	8,2	11,2	14,5	15,0	6,5
Средства в обращении	40,2	42,0	45,9	34,5	34,3	-5,9
Итого оборотные средства	70,0	72,3	80,5	69,4	72,9	2,9

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе предприятия.

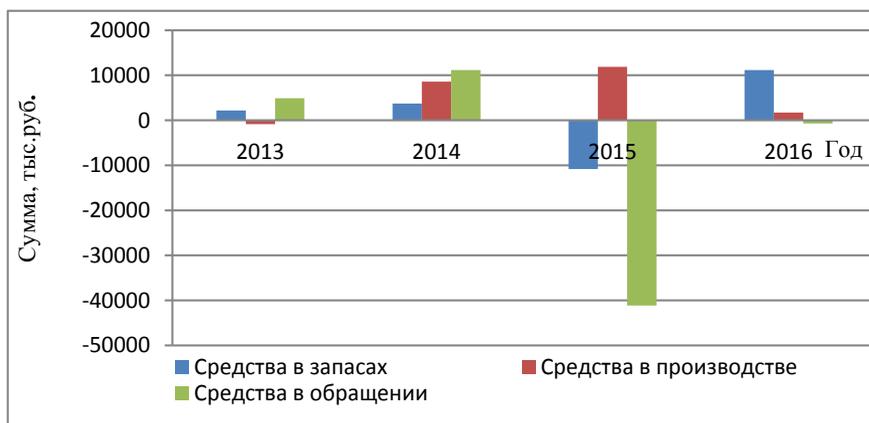


Рис. 2.7. Динамика размера дополнительного привлечения (высвобождения) средств

Проведенный анализ показал, что основное влияние на оборачиваемость, а, следовательно, и на высвобождение средств из оборота (привлечение) на протяжении 2013 – 2015 гг. оказывали средства в обращении. Так, их влияние оказалось решающим и определило в 2013 г. и 2014 г. вовлечение средств в оборот, а в 2015 г. высвобождение. В 2016 г. увеличение длительности оборота средств в запасах оказало решающее влияние на оборачиваемость оборотных средств и привело к вовлечению средств в оборот. В сложившейся ситуации предприятию необходимо уделить пристальное внимание управлению средствами, вложенными в запасы.

Далее был проведен анализ источников формирования оборотного капитала предприятия. Для этого была рассмотрена динамика собственных оборотных средств (рис. 2.8) и коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами (рис. 2.9).

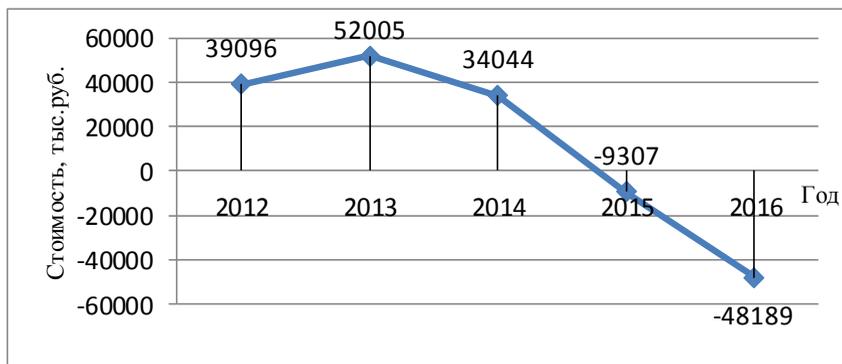


Рис. 2.8. Динамика собственных оборотных средств

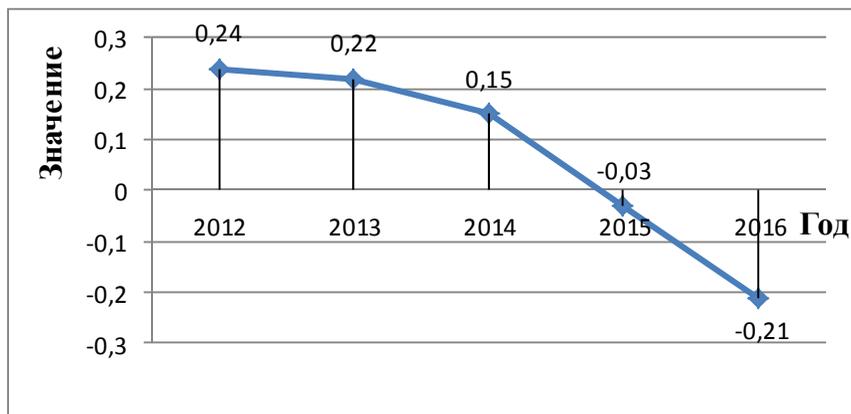


Рис. 2.9. Динамика коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами

Собственный оборотный капитал предприятия играет ведущую роль, так как обеспечивает финансовую устойчивость и оперативную самостоятельность хозяйствующего субъекта, оцениваемые через коэффициент обеспеченности собственными оборотными средства-

ми. Данные, приведенные на рис. 2.9, свидетельствуют о четкой тенденции к снижению данного показателя в рассматриваемом периоде. Кроме того, с 2015 г. наблюдается его отрицательное значение, которое составило – 0,21 в 2016 г., что значительно меньше установленного нормативного значения 0,2 для предприятий химической промышленности. Данное обстоятельство вызвано сокращением собственного оборотного капитала, а с 2015 г. его нехваткой, что подтверждают данные рис. 2.8.

В данной связи уместно сослаться на мнение известных специалистов в области управления запасами Радионова А. Р. и Радионова Р. А. «Снижение только уровней производственных запасов позволяет сформировать почти на каждом промышленном предприятии оптимальную структуру оборотных средств, выявить и задействовать имеющиеся резервы – снизить долю ненужных и пролеживающих материальных ресурсов в запасах. И это особенно важно в условиях недостатка собственных оборотных средств, которые испытывают многие российские предприятия в настоящее время. Ускорение оборачиваемости приводит к высвобождению оборотных средств, которые можно использовать на дополнительный выпуск готовой продукции, пользующейся спросом, и на другие хозяйственные цели» [78, с. 34].

2.3. Организация системы управления производственными запасами холдинга

Для определения направлений совершенствования системы управления производственными запасами на предприятиях химической промышленности необходимо оценить эффективность применяемых методов управления запасами на действующем субъекте данной отрасли. В системе планирования и контроля состояния запасов ОАО «Гродно Азот» филиала «Завод Химволокно» используется метод нормирования оборотных средств, необходимых для формирования производственных запасов, который предусматривает расчет раз в квартал месячного норматива собственных оборотных средств на материалы. Норматив рассчитывается как среднемесячное значение фактических остатков предыдущего квартала по отдельным видам материалов. При этом норматив устанавливается на укрупненные группы. Данные группы формируются на основе

существующей на предприятии классификации материальных ресурсов на основе их натурально-вещественной формы: основное сырье и материалы; вспомогательные материалы; покупные изделия и полуфабрикаты; топливо и электроэнергия; тара; запчасти; хозяйственные принадлежности и инвентарь; спецодежда и обувь. В целях рациональной организации учета и контроля за использованием материалов в производстве и в связи с их широким ассортиментом внутри групп ценности показываются в разрезе отдельных видов, марок, сортов и типоразмеров, в связи с чем присваивается условное цифровое обозначение – номенклатурный номер (код), который затем проставляется во всех документах по наличию и движению товарно-материальных ценностей.

В табл. 2.9 отражено выполнение суммарного норматива запасов нормируемой части материальных счетов.

Таблица 2.9

Выполнение норматива производственных запасов филиала
«Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот», тыс. руб.

Период	Итого по материальным счетам		
	Норматив запасов	Фактические остатки	Отклонение от норматива
Январь	52 500,7	61 234,5	8 733,3
Февраль	52 500,7	58 345,1	5 844,4
Март	52 500,7	57 899,6	5 398,9
Апрель	52 500,7	56 223,1	3 722,4
Май	52 500,7	53 337,6	836,9
Июнь	52 500,7	51 399,9	-1 100,8
Июль	55 221,0	55 445,3	224,3
Август	55 221,0	55 778,0	557,0
Сентябрь	55 221,0	53 887,3	-1 333,7
Октябрь	55 221,0	58 445,7	3 224,7
Ноябрь	55 221,0	60 446,2	5 225,2
Декабрь	55 221,0	60,778,7	5 557,7

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Как видно из данных табл. 2.9, на протяжении всего анализируемого периода наблюдается существенное отклонение фактического значения нормируемых запасов от установленного норматива. Для наглядности данная ситуация отображена на рис. 2.10.

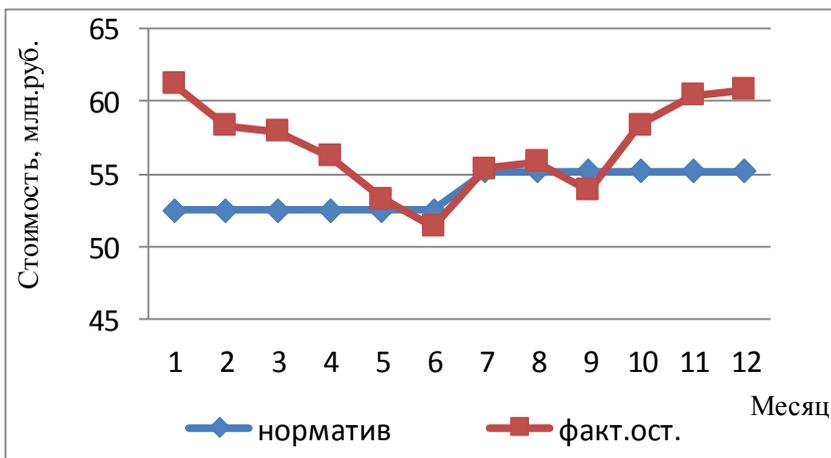


Рис. 2.10. Динамика выполнения норматива производственных запасов

Анализ выполнения совокупного норматива производственных запасов показал, что фактические запасы в основном превышают установленное нормативное значение, что свидетельствует о неспособности применяемой методики нормирования точно спрогнозировать фактический уровень образуемых запасов. При этом производство не имеет сезонного характера, но объем производства может значительно отличаться в отдельные месяцы, что отражается на уровне производственных запасов и должно быть также отмечено в системе их управления.

Далее проведем анализ состава и структуры производственных запасов в динамике.

Данные табл. 2.10 свидетельствуют о преобладании в общем объеме производственных запасов предприятия отдельных групп материалов при незначительном удельном весе остальных групп. В динамике данная ситуация остается прежней. Это подтверждает возможность применения дифференцированного подхода к отдельным группам материалов при управлении производственными запасами. Данное обстоятельство служит обоснованием необходимости применения метода ABC-XYZ при разработке системы управления запасами, что особенно важно при многономенклатурной системе снабжения.

Таблица 2.10

Состав и структура производственных запасов филиала
«Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот»

Группа запасов	Удельный вес, %				
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Темп роста 4 кв. к 1 кв., п. п.
Основное сырье и материалы	81,3	75,6	77,1	80,8	-0,5
Вспомогательные материалы	5,6	6,8	6,1	5,1	-0,5
Покупные изделия и полуфабрикаты	5,1	6,6	6,9	5,0	-0,1
Топливо и электроэнергия	3,3	3,2	3,4	3,1	-0,2
Тара	2,2	2,1	2,4	2,2	-
Запасные части	1,8	1,9	1,7	1,2	-0,6
Хозяйственные принадлежности и инвентарь	0,2	0,2	0,5	0,4	0,2
Спецодежда и обувь	0,4	0,3	0,7	0,6	0,2
Прочие материалы	0,1	3,3	1,2	1,6	1,5
Итого	100	100	100	100	-

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Основная цель логистического анализа по методу ABC - классификация используемых предприятием товарно-материальных ресурсов по ряду параметров для повышения точности планирования, организации контроля, регулирования и сокращения логистических издержек.

Метод ABC в теории управления запасами – способ формирования и контроля за состоянием запасов, заключающийся в разбиении номенклатуры товарно-материальных ценностей на три подмножества А, В и С на основании определенного алгоритма и в зависимости от выбранного критерия классификации.

Все системы пополнения запасов связаны с определенным порядком контроля их фактического уровня на складах, что требует затрат финансовых, трудовых и информационных, особенно для многономенклатурных запасов. Однако из общего числа наименований наибольшая стоимость запасов приходится на относительно

небольшое их количество. Эта закономерность связана с широко распространенным в природе явлением, получившим отражение в законе выделения ведущего звена. В социально-экономической сфере данную закономерность открыл и теоретически обосновал еще в 1897 г. швейцарский экономист и социолог В. Парето.

Применительно к запасам на складах правило Парето выражается соотношением: на 20 % общего количества номенклатуры приходится 80% стоимости хранимых запасов. В специальной литературе довольно часто как синонимы используются понятия «закон Парето», «ABC-анализ», «правило 20:80». Это категории однопорядковые, но не идентичные. Действительно, в основе идеологии ABC-анализа лежит закон Парето, но указанный аналитический метод является прикладным использованием упомянутого закона, а не иной его редакцией.

Результаты ABC-анализа можно использовать с тем, чтобы определить периодичность контроля за состоянием запасов на складах предприятий, а также вероятность наличия страхового запаса.

Алгоритм анализа по методу ABC состоит в том, что вся номенклатура материальных ресурсов располагается в порядке убывания суммарной стоимости всех позиций на складах предприятия.

Результаты анализа состава и структуры производственных запасов показали значительное преобладание группы «основное сырье и материалы», на долю которой приходится порядка 80%. Поэтому данная группа запасов может считаться прерогативой для выбора системы управления запасами.

Для анализа материально-производственных запасов предприятия воспользуемся статистическими данными филиала «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот», представленными в Приложениях 1 и 2. На основе исходных данных Приложения 1 произведем группировку позиций запаса основного сырья и материалов в соответствии с методом ABC-анализа. Для целей выбора системы управления запасами основным признаком, по которому выполняется разделение номенклатур, является совокупная стоимость приобретения номенклатурной позиции запаса. При этом количество приобретаемого материального ресурса определяется на основе плановой потребности в материалах, которая отражается в годовой заявке, сформированной в корпоративной информационной системе. Поскольку годовая заявка в полном объеме и объективно отражает по-

требность в материальных ресурсах за бюджетный период, то она может использоваться для целей управления производственными запасами. Представим данные в виде табл. 2.11.

Таблица 2.11

Выделение групп запасов в зависимости от стоимости приобретения филиала «Завод Химволокно»
ОАО «ГродноАзот»

№ артикула материала	Стоимость приобретения, руб.	№ артикула и стоимость номенклатурной позиции в порядке убывания		Доля в общем объеме стоимости, %	Сумма долей для определения группы	Группа
1	2	3		4	5	6
1	20889424,8	1	20889424,8	66,8029	66,803	А
2	5689804,7	2	5689804,7	18,1956	84,999	А
3	58507,7	10	2597203,2	8,3057	93,304	А
4	3284,3	37	942801	3,0150	3,015	В
5	3826	32	204122,4	0,6528	3,668	В
6	3600	26	159624	0,5105	4,178	В
7	93	30	144349,5	0,4616	4,640	В
8	5379	27	116704	0,3732	5,013	В
9	25008	28	112748	0,3606	5,374	В
10	2597203,2	3	58507,7	0,1871	5,561	В
11	8211	34	43202,5	0,1382	5,699	В
12	2124	35	32337	0,1034	5,802	В
13	2037	29	30528	0,0976	5,900	В
14	2466,1	48	28849,5	0,0923	5,992	В
15	438,2	9	25008	0,0800	0,080	С
16	3493	54	23189,6	0,0742	0,154	С

Продолжение табл. 2.11

1	2	3		4	5	6
17	751,4	38	21314,4	0,0682	0,222	C
18	3189,9	53	16210,8	0,0518	0,274	C
19	4251,3	58	14968,8	0,0479	0,322	C
20	522,9	50	13509,6	0,0432	0,365	C
21	284,2	49	13497,4	0,0432	0,408	C
22	109,2	55	11260,2	0,0360	0,444	C
23	1915,2	11	8211	0,0263	0,471	C
24	2485	40	7248,6	0,0232	0,494	C
25	2934,8	51	6909	0,0221	0,516	C
26	159624	8	5379	0,0172	0,533	C
27	116704	33	5109	0,0163	0,549	C
28	112748	19	4251,3	0,0136	0,563	C
29	30528	5	3826	0,0122	0,575	C
30	144349,5	6	3600	0,0115	0,587	C
31	902,5	16	3493	0,0112	0,598	C
32	204122,4	4	3284,3	0,0105	0,608	C
33	5109	18	3189,9	0,0102	0,619	C
34	43202,5	25	2934,8	0,0094	0,628	C
35	32337	45	2507,1	0,0080	0,636	C
36	1861,6	24	2485	0,0079	0,644	C
37	942801	14	2466,1	0,0079	0,652	C
38	21314,4	12	2124	0,0068	0,659	C
39	272,5	13	2037	0,0065	0,665	C
40	7248,6	23	1915,2	0,0061	0,671	C
41	694,3	36	1861,6	0,0060	0,677	C

Окончание табл. 2.11

1	2	3		4	5	6
42	131,1	44	950,5	0,0030	0,680	С
43	81,7	31	902,5	0,0029	0,683	С
44	950,5	56	864	0,0028	0,686	С
45	2507,1	17	751,4	0,0024	0,688	С
46	722	57	738	0,0024	0,691	С
47	140,3	46	722	0,0023	0,693	С
48	28849,5	41	694,3	0,0022	0,695	С
49	13497,4	20	522,9	0,0017	0,697	С
50	13509,6	52	521,1	0,0017	0,699	С
51	6909	15	438,2	0,0014	0,700	С
52	521,1	21	284,2	0,0009	0,701	С
53	16210,8	39	272,5	0,0009	0,702	С
54	23189,6	47	140,3	0,0004	0,702	С
55	11260,2	42	131,1	0,0004	0,703	С
56	864	22	109,2	0,0003	0,703	С
57	738	7	93	0,0003	0,703	С
58	14968,8	43	81,7	0,0003	0,704	С
Итого	31270213,9		31270213,9	100		

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Для определения границ разделения запасов основного сырья и материалов на группы целесообразно результаты проведенного анализа представить в виде графика (рис.2.11).

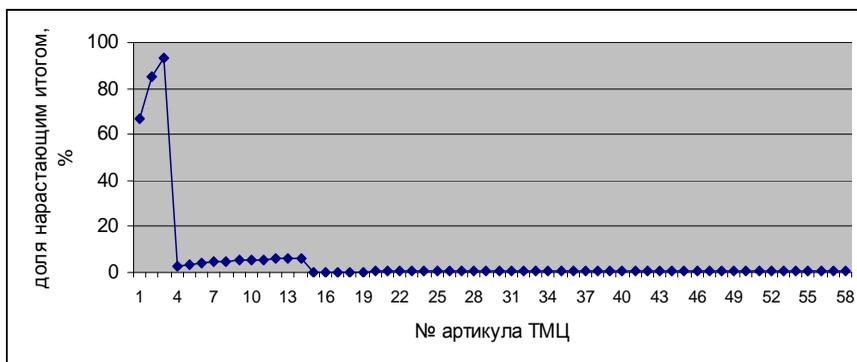


Рис. 2.11. Графическая интерпретация результатов ABC-анализа

Как видно из рисунка 2.11 доля стоимости запаса имеет два «пиковых» значения: на уровне 93 % и 6 % соответственно, что и позволяет выделить границы значений групп в следующих диапазонах:

- 1) группа А – с долей в общем объеме стоимости нарастающим итогом до 93 %;
- 2) группа В – с долей в общем объеме стоимости нарастающим итогом до 6 %;
- 3) группа С – остальные позиции.

Позиции номенклатуры, отнесенные к группе А – немногочисленные, их всего 3 (или 5,2 % от общего количества номенклатурных позиций), но на них приходится преобладающая часть денежных средств, вложенных в запасы, а именно: 93,3 %. Это особая группа с точки зрения определения величины заказа по каждой позиции номенклатуры, контроля текущего запаса, затрат на доставку и хранение. Поэтому важно выявить эти особенности и учесть при выборе методов планирования, контроля и регулирования материальных потоков.

При завышенной потребности необоснованно увеличатся: объем завозимых грузов; затраты на их перевозку, складирование и хранение: затраты, связанные с замедлением оборачиваемости оборотных средств. И наоборот, занижение потребности может привести к перебоям или даже остановке производства, так как материалы данной группы являются основными в технологическом процессе. Следствием этого могут быть: невыполнение зака-

зов потребителей, снижение объемов сбыта продукции, недополучение запланированной суммы прибыли, ухудшение финансового положения предприятия.

В целях избежания негативных последствий, а также учитывая, что номенклатура запасов группы А достаточно узкая, необходимо использовать для этой группы точные методы расчета потребности в материалах. Для эффективного расходования материалов данной группы на предприятии должно быть организовано их строгое нормирование, что в последующем позволяет точно установить необходимую потребность для выполнения производственной программы. Уровень запасов, относящихся к данной группе, требуют непрерывного, постоянного контроля. Для данной группы запасов могут применяться такие концепции логистики, как MRP, DDT, JIT и др.

Для данной группы материалов следует тщательно подходить к процедуре выбора поставщика с применением конкурсных комиссий с соответствующими процедурами.

К группе В относятся позиции номенклатуры, занимающие среднее положение в формировании запасов склада. Их удельный вес в общем количестве номенклатурных позиций составил 20% и около 6% в общей стоимости запасов предприятия. По сравнению с позициями номенклатуры А, они требуют меньшего внимания, за ними производится обычный контроль текущего и страхового запасов на складе и своевременность заказа.

Группа С включает позиции номенклатуры, составляющие большую часть запасов, а именно 76% от общего количества. При этом на них приходится незначительная часть финансовых средств, вложенных в запасы, а именно менее 1%. В связи с этим к позициям группы С применимы упрощенные методы планирования, учета и контроля (один раз в месяц, квартал или полугодие).

Анализ XYZ подразумевает разделение всей номенклатуры ресурсов на три группы в зависимости от степени равномерности спроса или возможной степени точности прогнозирования. Принципиальное отличие метода XYZ от метода ABC состоит в том, что анализируются количественные показатели, представленные, как правило, в виде динамического ряда q_i для каждой i -той позиции номенклатуры.

Деление на группы XYZ традиционно производится на основе статического коэффициента вариации, определяемого по формуле (2.5):

$$V_c = \frac{\sigma}{q} \cdot 100; \quad (2.5)$$

Входящие в формулу (2.5) величины среднего значения динамического ряда q и среднего квадратического отклонения σ определяются по формулам (2.6) и (2.7) соответственно.

$$\bar{q} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n}, \quad (2.6)$$

где n – количество анализируемых временных периодов.

$$\sigma_q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (q_i - \bar{q})^2}{n}}, \quad (2.7)$$

Исходные данные для проведения XYZ-анализа представлены в Приложении 2. Данные о значении оцениваемых показателей и разбиении номенклатуры материалов на группы представлены в табл. 2.12.

Таблица 2.12

Выделение групп запасов в зависимости от степени равномерности спроса филиала «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот»

№ артикула материала	\bar{q}	σ_q	$V_c, \%$	№ артикула и значение V_c , % в порядке возрастания		Группа
				5	6	
1	2	3	4	5	6	7
1	241775,8	66749,7	27,61	12	00,31	X
2	266626,3	117687,0	44,14	53	06,07	X
3	3611,6	606,5	16,79	55	06,45	X
4	526,3	60,4	11,48	54	08,29	X

Продолжение табл. 2.12

1	2	3	4	5	6	7
5	318,8	58,4	18,31	24	08,62	X
6	300,0	157,8	52,60	32	09,56	X
7	7,8	1,6	20,49	21	10,16	X
8	448,3	56,3	12,56	18	10,40	X
9	2084,0	347,4	16,67	20	10,82	X
10	22545,2	3183,5	14,12	4	11,48	X
11	586,5	155,1	26,44	8	12,56	X
12	1062,0	3,3	00,31	16	12,63	X
13	169,8	36,5	21,49	14	12,94	X
14	158,1	20,5	12,94	46	13,05	X
15	26,1	3,6	13,78	40	13,35	X
16	207,9	26,3	12,63	27	13,51	X
17	36,8	6,0	16,25	15	13,78	X
18	569,6	59,2	10,40	29	13,85	X
19	95,8	76,9	80,34	37	13,89	X
20	62,3	6,7	10,82	28	14,03	X
21	33,8	3,4	10,16	10	14,12	X
22	7,6	1,2	15,66	45	14,85	X
23	88,7	14,3	16,16	22	15,66	X
24	41,4	3,6	08,62	30	16,03	X
25	106,3	56,2	52,83	23	16,16	X
26	11401,7	2345,4	20,57	17	16,25	X
27	6078,3	821,3	13,51	9	16,67	X
28	9395,7	1318,5	14,03	3	16,79	X
29	6360,0	881,1	13,85	31	17,38	X
30	24058,3	3857,0	16,03	41	17,68	X
31	257,9	44,8	17,38	5	18,31	X
32	5003,0	478,3	09,56	39	18,95	X
33	98,3	51,6	52,53	36	19,73	X
34	654,6	129,8	19,82	34	19,82	X
35	598,8	320,9	53,59	38	20,23	Y
36	1551,3	306,2	19,73	48	20,37	Y
37	130944,6	18190,2	13,89	7	20,49	Y
38	740,1	149,7	20,23	26	20,57	Y
39	45,4	8,6	18,95	42	21,05	Y
40	1006,8	134,4	13,35	13	21,49	Y
41	5785,4	1022,9	17,68	56	23,57	Y
42	36,4	7,7	21,05	57	23,57	Y
43	3,6	1,9	52,78	11	26,44	Y
44	158,4	46,8	29,55	58	26,61	Y
45	34,3	5,1	14,85	47	27,03	Y

1	2	3	4	5	6	7
46	60,2	7,9	13,05	1	27,61	Y
47	1,6	0,4	27,03	44	29,55	Y
48	890,4	181,3	20,37	2	44,14	Y
49	181,4	123,4	68,00	51	46,32	Y
50	216,5	101,7	46,99	50	46,99	Y
51	383,8	177,8	46,32	33	52,53	Z
52	52,6	52,0	98,76	6	52,60	Z
53	39,5	2,4	06,07	43	52,78	Z
54	235,7	19,5	08,29	25	52,83	Z
55	223,4	14,4	06,45	35	53,59	Z
56	9,0	2,1	23,57	49	68,0	Z
57	9,0	2,1	23,57	19	80,34	Z
58	151,2	40,2	26,61	52	98,76	Z

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Процедура отнесения данной позиции номенклатуры к определенной группе сводится к сравнению статического коэффициента вариации V_c , вычисленного по формуле (2.5), с нормативными значениями V_c , определяющими границы групп X, Y и Z. Анализ различных источников позволил определить интервальные границы групп X, Y, Z, которые представлены в табл. 2.13.

Таблица 2.13
Интервальные границы групп X, Y, Z

X	Y	Z	Источник
$0 \leq V < 10$	$10 \leq V < 25$	$V \geq 25$	Аникин Б. А., Гаджинский А. М.
$0 \leq V < 25$	$25 \leq V < 50$	$V \geq 50$	Сергеев В. И.
$0 \leq V < 20$	$20 \leq V < 50$	$V \geq 50$	Долгов А. П., Козлов В. К., Уваров С. А.
$0 \leq V < (15 - 20)$	$(15 - 20) \leq V < (40 - 45)$	$V \geq (40 - 45)$	Стерлигова А.Н.

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Воспользуемся третьим вариантом интервальных границ, который используют большинство авторов, и определим группы сырья и материалов в соответствии с принятыми интервальными значениями.

К группе X относятся позиции номенклатуры, динамические ряды которых равномерны или незначительно колеблются во времени. Это позволяет осуществить прогноз с высокой точностью. В данную группу вошли 34 номенклатурные позиции сырья и материалов, что составляет более половины общего количества. Запас данной группы характеризуется высокой стабильностью спроса. Этот факт позволяет наладить работу с поставщиком таким образом, чтобы характеристики поставки максимально соответствовали требуемым характеристикам потребления (спроса). Запас является средством сглаживания расхождения характеристик спроса и поставки, обеспечивающей спрос. Следовательно, в группе X, для которой расхождение характеристик поставки и спроса может быть минимальным, минимизация является верным подходом к управлению запасами данной группы номенклатуры. Акцент делается на налаживание взаимоотношений с поставщиком, результатом которого будет со времени поставка близкая к поставкам «точно в срок». Расчетная составляющая работы с запасами категории X может быть основана на использовании оптимизационных моделей. Группа X – прерогатива организационной работы по налаживанию взаимодействия звеньев логистической цепи, а поставщики группы X могут рассматриваться как объект стратегической работы. Материальные ресурсы данной группы могут планироваться для поставок по «выталкивающей» технологии, так как нужны для обеспечения максимальной загрузки оборудования в максимально возможном объеме.

К группе Y относятся позиции номенклатуры, у динамических рядов которых наблюдаются значительные колебания, поэтому точность прогноза ограничена. Данная группа оказалась самой объемной: в нее вошли 16 наименований сырья и материалов, что соответствует 28 % от общего количества. Номенклатура запасов группы Y имеет явно выраженные тенденции в потреблении. Сезонные колебания, устойчивый рост или снижение – типичные характеристики спроса на эти позиции. Успешная организация поставок «точно в срок» как от внешних поставщиков, так и от внутренних звеньев маловероятна. Запас должен реализовывать свою основную

функцию – буфера, сглаживающего расхождение характеристик возможных поставок и имеющегося спроса. Главным является вопрос оптимизации уровня запаса, который должен обеспечить заданный уровень обслуживания потребителей при минимуме совокупных затрат на создание и поддержание запаса. Таким образом, для группы Y должен быть реализован подход, основанный на оптимизации уровня запаса. Запас группы Y – явление положительное, необходимое для поддержания обслуживания потребителей. Главный акцент – на расчет оптимального уровня запаса. Таким образом, материальные ресурсы данной группы, также как и ресурсы группы X, могут планироваться для поставок по «выталкивающей» технологии, но с особенностью – с поставкой «строго по графику», соответствующему графику колебаний потребления. Главная задача – предотвратить снижение объемов производства и при этом не допустить создания излишних запасов.

Группа Z характеризуется нерегулярными отклонениями значений динамического ряда, что не позволяет получить точные и достоверные прогнозные оценки. В данную группу вошли 8 наименований сырья и материалов, что соответствует 14 % от общего количества. Прогнозирование, как указывалось выше, зачастую не дает требуемой для управления запасами точности оценки характеристики спроса. В такой ситуации оптимизационный подход к управлению запасами непригоден, так как лишен расчетной базы. Выбор заключается между минимизацией (вплоть до исключения) или максимизацией (исходя из имеющихся финансовых возможностей) запасов группы Z. Группа Z требует особого внимания в связи с тем, что по ней руководству предстоит определиться с альтернативным решением: является запас группы Z положительным (при максимизации) или отрицательным (при минимизации) явлением для предприятия. Выбор решения основывается, как правило, на субъективно определяемом наборе факторов и опыте руководителей. Планирование поставок ресурсов данной группы должно осуществляться по «вытягивающей» системе. Заказ и поставку ресурсов группы Z целесообразно осуществлять только после получения соответствующего заказа от производства.

Таким образом, XYZ – классификация материальных ресурсов, позволяет выбрать концепцию управления запасами номенклатур-

ных позиций выделенных групп. Для групп X и Y – минимизация или оптимизация уровня запасов, для группы Z – минимизация либо максимизация уровня запасов.

Объединение результатов ABC и XYZ-классификация в матрице ABC-XYZ – популярный и очень информативный инструмент управления запасами. В каждую клетку матрицы ABC-XYZ попадают те позиции номенклатуры, которые были отнесены к каждой из двух указанных в клетке групп номенклатуры. Таким образом, общие рекомендации по работе с запасами групп ABC-классификации и выбор подходов к управлению запасами X, Y и Z групп, которые были рассмотрены выше, могут быть объединены для выбора конкретных решений в работе с запасами номенклатуры матрицы ABC-XYZ, учитывая новую информацию. Общий вид матрицы ABC-XYZ представлен в табл. 2.14.

Таблица 2.14

Матрица анализа ABC-XYZ

Степень равномерности спроса	Стоимость приобретения		
	A	B	C
X	AX	BX	CX
Y	AY	BY	CY
Z	AZ	BZ	CZ

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

На основе данных табл. 2.11 и 2.12 произведем классификационную группировку сырья и материалов по методу ABC и XYZ. Полученные данные представим в виде табл. 2.15.

Для самой значительной по количеству номенклатурных позиций группы С при наличии совмещения с классификацией XYZ может применяться различная комбинация подходов к планированию и управлению: от поставок «точно в срок» до разового приобретения необходимого количества.

В данном случае вероятные срывы и высокие риски, свойственные поставкам «точно в срок», не будут иметь серьезных финансовых последствий, если материальный ресурс не является «критичным» для производства.

Таблица 2.15

Группировка материальных ресурсов по методу ABC и XYZ

Степень равномерности спроса	Стоимость приобретения		
	А	В	С
	№ артикула материального ресурса		
X	10	32; 27; 29; 37; 28; 30; 3; 34	12; 53; 54; 55; 24; 18; 21; 4; 20; 8; 16; 14; 46; 40; 15; 45; 22; 23; 9; 17; 31; 41; 39; 36;5
Y	1; 2	48; 26	38; 7; 13; 42; 56; 57; 11; 58; 47; 44; 51; 50
Z	–	35	6; 33; 25; 43; 49; 19;52

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Номенклатурные позиции разреза В матрицы ABC-XYZ могут требовать индивидуального подхода для принятия решения, к какому классу А или С они могут быть отнесены, что часто целесообразно делать для сокращения количества используемых на предприятии методов, моделей и подходов.

Прерогативой работы для предприятия являются группы AX, AY, VX, VY. Применение оптимизационных моделей управления запасами данных групп принесет значительный эффект.

Таким образом, инструмент ABC и XYZ-классификации подчеркивает первостепенное значение качества управления запасами для обеспечения эффективной деятельности предприятия в целом. Матрица ABC XYZ может быть использована не только как инструмент управления запасами, но и как объект стратегического анализа. Достоинством методики ABC-XYZ является ее простота в сочетании с многообразными возможностями для организации стратегии управления запасами. Необходимо отметить, что данная методика позволяет только оценить ситуацию, ведь сам по себе анализ ABC-XYZ никогда не создаст систему управления запасами. По итогам данного анализа с каждой позицией или с группой номенклатурных позиций необходимо работать индивидуально. Это подтверждает необходимость разработки стратегии управления запасами для каждой из выделенных по методу ABC-XYZ анализа групп производственных запасов.

Глава 3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ХОЛДИНГА

3.1. Организационная структура управления транспортной деятельностью холдинга

В Республике Беларусь действуют многочисленные предприятия машиностроительной отрасли, различающиеся между собой по размеру, структуре, форме собственности, объемам производств и другим признакам. В связи с этим каждое предприятие имеет свои специфические особенности. Но практически у каждого предприятия есть собственные транспортные цеха, осуществляющие перевозку грузов, а также специалисты, которые управляют различными отделами или рабочими группами, занимающимися вопросами взаимодействия в этой области с различными транспортными организациями. Как правило, на крупных машиностроительных предприятиях внешние транспортные перевозки выполняются с помощью автомобильного и/или железнодорожного транспорта.

В монографии в качестве объекта исследования взята транспортно-логистическая система крупного машиностроительного холдинга. Как оказалось, наиболее наглядно систему управления, состояние и эффективность использования транспортных систем можно оценить на примере именно такого предприятия. Это объясняется рядом причин: при проектировании крупных машиностроительных предприятий в состав инфраструктуры изначально закладывается развитая сеть автомобильных и железнодорожных магистралей как внутри предприятия, так и для выполнения внешних перевозок. Следующей причиной стала особенность функционирования еще в советское время машиностроительных предприятий, которая определялась стремлением к концентрации производств на определенной территории, что со значительной материалоемкостью производства определяла насыщенность и величину материалопотоков. Также необходимо принять во внимание развитые кооперативные связи, которые постоянно трансформировались в последние годы.

Самой распространенной моделью организации бизнеса в машиностроении на данный момент в Республике Беларусь являются холдинги. Объемы и значение материальных, финансовых и ин-

формационных потоков промышленных холдингов значительно влияют на особенности управления ими в логистических системах.

Рассмотрим в качестве объекта исследования ОАО «БЕЛАЗ» – управляющую компанию холдинга "БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ" (г. Жодино, Минская обл.), являющуюся крупнейшим мировым производителем карьерных самосвалов большой и особо большой грузоподъемности, тяжелого транспортного оборудования, применяемого в горнодобывающей и строительной отраслях промышленности, а также товаров народного потребления.

В состав холдинговой компании входят: СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод» (г. Могилев), Филиал ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – «Могилевский автомобильный завод имени С. М. Кирова» (г. Могилев), ОАО «Стародорожский механический завод» (г. Старые Дороги, Минская обл.), ОАО «Кузлитмаш» (г. Пинск, Брестская обл.), ОАО «Слуцкий завод подъемно-транспортного оборудования» (г. Слуцк, Минская обл.), ОАО «БЕЛАЗ-СЕРВИС» (г. Жодино, Минская обл.), Филиал ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – СПК «Первомайский» (Смолевичский район, Минская обл.) (рис. 3.1).

В Указе Президента Республики Беларусь № 660 «О некоторых вопросах создания и деятельности холдингов в Республике Беларусь» дается следующее определение холдинга.

«Холдинг» – это объединение коммерческих организаций (участников холдинга), в котором одна из коммерческих организаций является управляющей компанией холдинга в силу возможности оказывать влияние на решения, принимаемые другими коммерческими организациями – участниками холдинга (дочерними компаниями холдинга), на основании:

– владения 25 % и более простых (обыкновенных) акций (долей в уставных фондах) дочерних компаний холдинга;

– управления деятельностью дочерних компаний холдинга – унитарных предприятий, учрежденных управляющей компанией холдинга либо по отношению к которым управляющая компания холдинга приобрела статус учредителя по иным основаниям, предусмотренным законодательными актами».

Структура холдинга ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» представлена на рис. 3.1.

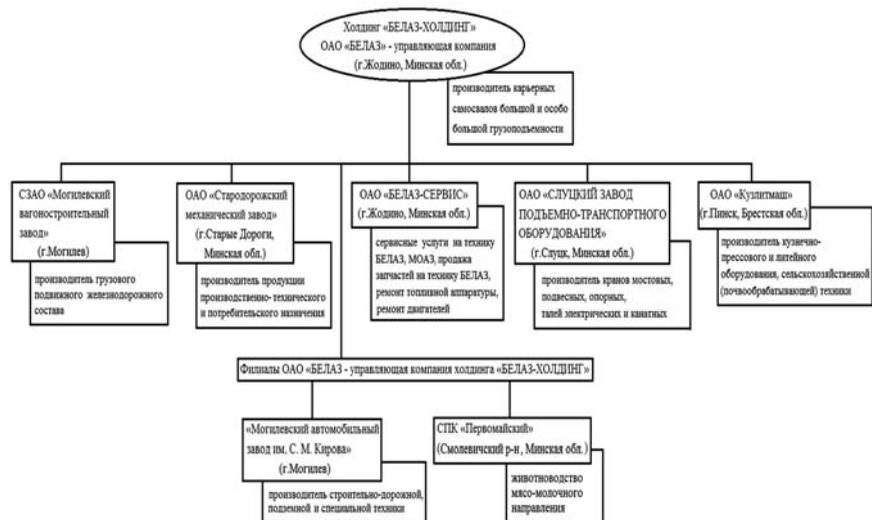


Рис. 3.1. Структура холдинга ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Деятельность управляющей компании холдинга по управлению ее дочерними компаниями признается предпринимательской деятельностью.

Управляющая компания холдинга выступает от имени участников холдинга в отношениях, связанных с созданием и деятельностью холдинга; проводит согласованную финансовую, инвестиционную и производственную политику холдинга и разрабатывает планы перспективного развития холдинга.

Управляющая компания ведет консолидированный учет и отчетность о финансово-хозяйственной деятельности холдинга, в целях чего дочерние компании обязаны предоставлять управляющей компании холдинга бухгалтерскую отчетность не реже одного раза в год, но не позднее 1 апреля года, следующего за отчетным, а также иную отчетность в других случаях, предусмотренных уставами дочерних компаний.

В качестве примера в дальнейшем будем рассматривать предприятие холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ».

Предприятие по своей организационной форме является акционерным обществом открытого типа, которое возглавляет генеральный директор на основе выбора между акционерами.

По объему производственной программы, видам выпускаемой продукции и экономическим условиям осуществления производственного цикла ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» относится к крупносерийному производству.

В основу определения типа производства предприятий промышленности положены следующие факторы: ширина номенклатуры, объем выпуска, степень постоянства номенклатуры, характер загрузки рабочих мест и их специализация.

Изделия при крупносерийном производстве изготавливаются крупными сериями ограниченной номенклатуры, а основные или важнейшие выпускаются постоянно и непрерывно. Рабочие места имеют более узкую специализацию при $K_{\text{сп}} = 2-10$ операций ($K_{\text{сер}} = 10$; $K_{\text{м}} < 1$), используется преимущественно специальное оборудование при параллельно-последовательном и параллельном виде движения материального потока.

Предприятия промышленности, входящие в холдинг, имеют простую производственную структуру, в которой обрабатывающие и сборочные цехи специализированы по предметному, а заготовительные – по технологическому принципу.

ОАО «БЕЛАЗ» располагается на большой территории общей площадью около 80 га, из них производственные площади составляют 450 000 м². На данной территории базируются механосборочные цехи, цехи производства металлоконструкций, цех производства тел вращения, кузнечно-прессовые цехи, литейный и модельный цехи и др.

Такое большое производство требует соответствующей транспортной инфраструктуры. Внутризаводскими грузоперевозками (авто- и электротранспортом) и внешними грузоперевозками (автотранспортом) занимается транспортный цех, являющийся самостоятельным структурным подразделением предприятия, находится в прямом подчинении у заместителя генерального директора по коммерческому импорту и материальному обеспечению (численность транспортного цеха составляет 364 человека).

Структура и штат транспортного цеха устанавливается исходя из объемов работ, особенностей производства и утверждается генеральным директором.

Понятие заводского транспорта является комплексным, системным и требует его дальнейшей расшифровки. На рис. 3.2 представлена структура и состав заводского транспорта ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ».

Систему промышленного транспорта, которая является составной частью инфраструктуры любого предприятия, можно классифицировать по ряду признаков.

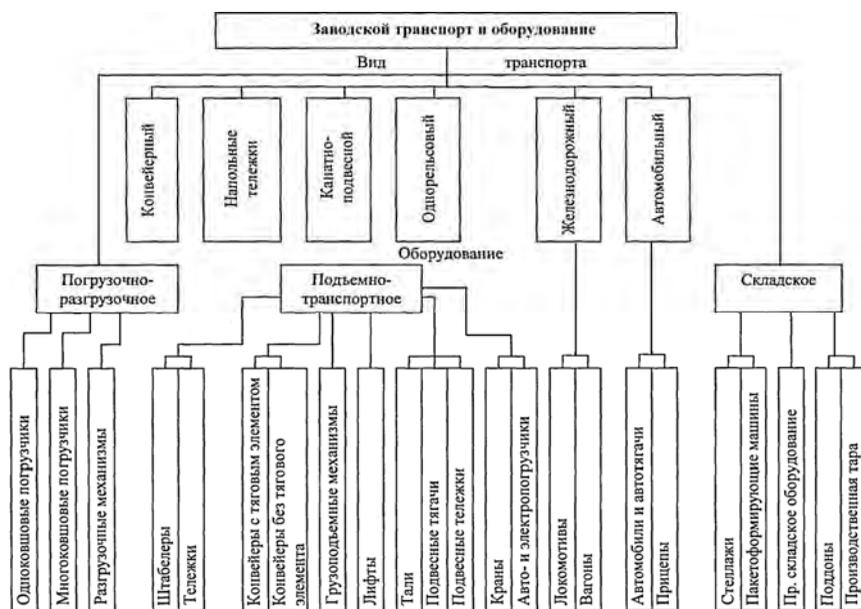


Рис.3.2. Структура и состав заводского транспорта ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Относительно логистической системы, которой и является машиностроительное предприятие, выделяют следующие подсистемы промышленного транспорта: внутривыпускная и внешняя.

Внутрипроизводственная (внутризаводская) подсистема, в свою очередь, подразделяется еще на две подсистемы – внутри- и межцеховую (рис. 3.3).

Внешняя транспортная система предприятия существенно отличается от внутрипроизводственной, так как она осуществляет доставку сырья, топлива, оборудования и других грузов, а также вывоз готовой продукции за ее пределы.

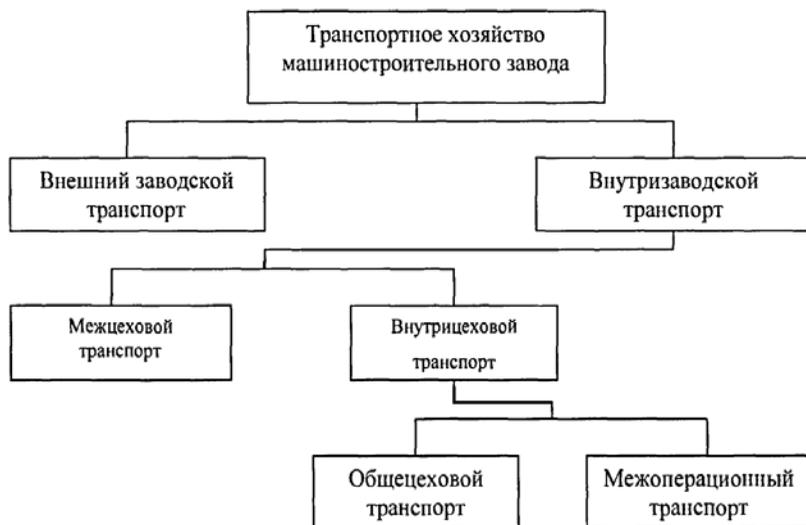


Рис.3.3. Структура транспортного хозяйства машиностроительных предприятий, входящих в состав ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Преобладающей практикой организации грузовых перевозок машиностроительных предприятий холдинга является «самовывоз» закупаемой продукции с территории предприятия-поставщика. Тем не менее, распределение производимой продукции такого крупного машиностроительного предприятия и ее поставка конечному потребителю осуществляется согласно Правилам ИНКОТЕРМС-2010 на различных условиях (EXW, FCA, CPT, CIF).

Внешняя транспортная система предприятия представляет собой организационно-управленческую модель, которая формирует и

управляет каналами грузо- и товародвижения. Специалисты службы организации перевозок и транспортной логистики анализируют и оптимизируют количество и состав транспортных средств предприятия, разрабатывают процедуру выбора транспортного агента, заключают с ним договор на транспортировку, а также управляют механизмом взаимодействия внешнего заводского транспорта с магистральным и внутривзаводским. В соответствии с функциональным назначением заводской транспорт выполняет внешние и внутренние технологические перевозки (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Схема внешних и внутренних технологических перевозок на предприятиях «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Организация внешней перевозки в ОАО «БЕЛАЗ» в фазе снабжения функционально возложена на Управление материально-технического снабжения и комплектации и представляет собой достаточно обособленное подразделение со значительной степенью свободы планирования и прогнозирования и штатной численностью в составе 315 человек. Управляющее воздействие исходит со стороны руководства предприятия, отделов снабжения металлами, внешней кооперации, снабжения вспомогательными материалами, сводного планирования, бюро логистики и импорта. В составе управления материально-технического снабжения и комплектации имеется

железнодорожный участок и подвижной состав, а также собственная служба эксплуатации и ремонта.

Одной из важнейших задач обеспечения функционирования предприятий является создание и поддержание в эксплуатации оптимизированных транспортных связей, которые предусматривают:

- увязку по всем транспортным показателям межцехового и внешнего транспорта между собой и с технологическим процессом производства;
- рациональное сочетание различных видов транспорта;
- устройство прямых и коротких транспортных коммуникаций.

Транспортные связи в производственном процессе графически представлены на рис. 3.5 в виде транспортно-технологической схемы (ТТС) предприятия.



Рис. 3.5. Структура и взаимосвязь производственных подразделений на предприятиях холдинга

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Перед цехами предприятия ставятся различные задачи, однако общим для них является организация бесперебойного транспортно-обслуживания предприятия в целом, а также его отдельных подразделений в соответствии с ТТС, выполнение плановых заданий по графикам, устанавливаемым производственным управлением. Из

рис. 3.5 видно, что транспортная система промышленного предприятия имеет сложную структуру.

В целях поиска оптимизации затрат в транспортно-логистической системе холдинга рассмотрим функционирование транспортно-логистической системы на примере внешних заводских грузоперевозок (автомобильный и железнодорожный транспорт) предприятий «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»: ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ», СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод», Филиал ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – «Могилевский автомобильный завод имени С.М. Кирова», которые имеют признаки горизонтальной интеграции (находятся в отрасли транспортного машиностроения и одной ступени производства).

Таблица 3.1

Структура материального потока по видам средств механизации на ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ», %

Вид средств механизации	Грузооборот		
	Полный	Внешний	Внутренний
Железнодорожный транспорт	36,8	87,0	9,4
Автомобильный транспорт	29,0	13,0	37,9
Тягачи с прицепами, электрокары	22,3	–	34,5
Авто- и электропогрузчики	4,1	–	6,3
Непрерывный транспорт	2,6	–	3,9
Крановое оборудование	2,2	–	3,3
Прочее подъемно-транспортное оборудование	3,0	–	4,7

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Рассмотрим инфраструктуру железнодорожного транспорта вышеуказанных предприятий.

ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» территориально примыкает к грузовой станции

«Жодино» (код станции 14130) Белорусской железной дороги. В соответствии с нормативно-правовыми документами и, в частности Уставом государственного объединения «Белорусская железная дорога» (БелЖД), а также Правилами грузоперевозок, между данными организациями заключен договор на эксплуатацию принадлежащего заводу подъездного железнодорожного пути.

Развернутая длина данного пути составляет около 1600 метров. На сдаваемые подъездные пути вагоны подаются локомотивом БелЖД со станции «Жодино», а дальнейшее их передвижение осуществляется уже локомотивом предприятия.

Подъездной путь находится на балансе предприятия и эксплуатируется маневровой бригадой с помощью одного локомотива. В собственности предприятия, также имеются 19 железнодорожных полувагонов и платформ.

В состав организационной структуры Управления материально-технического снабжения и комплектации (УМТСиК) входит 6 подразделений, которые включают: отделы сводного планирования, снабжения металлами и вспомогательными материалами, внешней кооперации; участки подъездных путей и эксплуатации подвижного железнодорожного состава, а также ремонтную базу.

Участок эксплуатации возглавляет заместитель начальника УМТСиК по эксплуатации, в подчинении которого находятся непосредственно служба эксплуатации (маневровые бригады, составители поездов, стропальщики, стрелочники и т. д.) и приемосдатчики грузов. Основными функциями участка эксплуатации является организация приемки и сдачи грузов, а также перемещение его в пределах подъездного пути.

Отдел сводного планирования (ОСП) возглавляет заместитель начальника УМТСиК – начальник ОСП, которому подчинены два бюро: логистики и техническое.

Обеспечение руководства движением железнодорожных составов и маневровой работой всех подразделений цеха завода осуществляется с помощью различной связи: местной телефонной, радиосвязи, прямой распорядительной и громкоговорящей.

Погрузка отгружаемых с подъездного пути и выгрузка прибывающих на подъездные пути грузов осуществляется на специализированных участках и складах. Специализация участков и складов произведена с учетом рода грузов, условий производства, комплекта-

ции, складирования и хранения. Погрузочно-разгрузочные фронты специализированы для погрузки готовой продукции завода и для выгрузки металла, металлолома, топлива, технологического сырья, оборудования и тарно-штучных грузов технического снабжения. Погрузка и выгрузка грузов на фронтах подъездного пути производится круглосуточно во все дни недели.

Погрузо-разгрузочные операции с вагонами выполняются в основном механизированным способом. Для этого на подъездном пути имеются мостовые и козловые краны, авто и электропогрузчики. Вручную производится погрузка-выгрузка только товарно-штучных грузов, поступающих на подъездные пути в крытых вагонах. Общее руководство организацией и выполнением погрузо-разгрузочных работ осуществляется сменным мастером, который является руководителем работ в смене.

О предстоящей подаче вагонов дежурный по станции «Жодино» уведомляет сменного мастера железнодорожного цеха завода не позднее, чем за 2 часа до подачи посредством прямой телефонной связи. Время окончания операций по передаче вагонов на подъездные пути указывается в памятке приемосдатчика и удостоверяется подписями приемосдатчиков станции и завода. Время окончания операций по приему вагонов с подъездного пути указывается в уведомлении и удостоверяется подписями работников сдающей и принимающей сторон. Ответственный за обеспечение безопасности и взаимодействие со станцией по вопросам движения является сменный мастер железнодорожного цеха завода.

Тем не менее, анализируя фактическую пропускную и перерабатывающую способность железнодорожного грузового фронта ОАО «БЕЛАЗ», необходимо отметить, что она почти в два раза превышает требуемые параметры. Рассмотрим данный вопрос на СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод» и филиале ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – «Могилевский автомобильный завод имени С. М. Кирова». Они имеют общую территорию, которая примыкает к грузовой станции «Луполово» (код станции 15770) Белорусской железной дороги. Железнодорожный участок эксплуатируется вышеуказанным филиалом ОАО «БЕЛАЗ» – «Могилевский автомобильный завод имени С.М. Кирова». Данный участок в организационном плане структурно подчинен управлению материально-

технического снабжения и транспорта, а принципы его работы идентичны как и в управляющей компании.

Таблица 3.2

Показатели работы железнодорожного участка
ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга
«БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» за 2013-2015 гг.

Параметр	Годы		
	2013	2014	2015
Погружено, т	26900	27350	29604
Выгружено, т	36580	37677	38800
Грузооборот, тыс. т-км	101,568	104,800	109,450

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Таблица 3.3

Показатели работы железнодорожного участка филиала
ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга
«БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – «Могилевский автомобильный завод
имени С. М. Кирова» за 2013-2015 гг.

Параметр	Годы		
	2013	2014	2015
Погружено, т	7380	5650	3300
Выгружено, т	16100	7616	3700
Грузооборот, тыс. т-км	35,22	21,03	10,9

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Следует отметить, что анализ фактической пропускной и перерабатывающей способности железнодорожного грузового фронта ОАО «БЕЛАЗ» – «Могилевский автомобильный завод имени С. М. Кирова» также свидетельствует о превышении в 1,5 раза требуемых параметров.

Таблица 3.4

Показатели работы железнодорожного участка Филиал
ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-
ХОЛДИНГ» – «Могилевский автомобильный завод имени
С.М. Кирова» за 2013-2015 гг.

Параметр	Годы		
	2013	2014	2015
Погружено, т	7380	5650	3300
Выгружено, т	16100	7616	3700
Грузооборот, тыс. т-км	35,22	21,03	10,9

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Помимо вышеуказанных промышленных предприятий холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» железнодорожным сообщением обеспечены ОАО «Стародорожский механический завод» (ст. Старые Дороги, код станции 149107), ОАО «Кузлитмаш» (ст. Пинск, код станции 133202, собственные подъездные пути) и ОАО «Слуцкий завод подъемно-транспортного оборудования» (ст. Слуцк, код станции 148706).

Для дальнейшего исследования за основу примем управление и организацию внешних грузовых перевозок автомобильным магистральным транспортом на трех крупнейших предприятиях: ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ», филиал ОАО «БЕЛАЗ» – «Могилевский автомобильный завод имени С. М. Кирова» и СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод».

В ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» организация автомобильных грузоперевозок осуществляется транспортным цехом, который эксплуатирует 265 единиц собственного парка грузового автотранспорта для осуществления внутренних и внешних перевозок.

Транспортный цех выполняет следующие задачи:

– организация бесперебойного транспортного обслуживания всех структурных подразделений ОАО «БЕЛАЗ», а также всего

предприятия в целом. Кроме того, обязательным является выполнение плановых заданий по графикам, устанавливаемым производственным управлением;

- правильная эксплуатация, своевременное проведение и соблюдение графиков текущего и планово-предупредительного ремонтов автотранспорта, оборудования, механизмов, энергосистем, зданий, сооружений цехов;

- постоянное ведение учета всех видов затрат на осуществление производственно-хозяйственной деятельности и своевременное предоставление действующей отчетности.

Транспортным цехом непосредственно руководит начальник цеха, а в его составе имеется бюро планирования, учета и анализа, участок технологических перевозок, авторемонтная мастерская и три колонны.

Кроме вышеперечисленных, к задачам цеха следует отнести:

- разработку перспективных и оперативно-календарных планов-графиков автотранспортных перевозок;

- организацию выполнения плановых заданий по обеспечению предприятия: грузовым транспортом для внутривозовских, внутригородских и междугородних перевозок; бульдозерами, тракторами, легковым и автобусным транспортом; автогрузоподъемными и различными специальными средствами; транспортом для перевозки жидкостей и газов;

- обеспечение круглосуточного дежурства машин скорой помощи, диспетчерского автобуса и других автотранспортных средств в соответствии с режимом работы предприятия;

- оформление документации, сопровождающей транспортные операции;

- оформление в установленном порядке договоров на обслуживание предприятия автотранспортом сторонних организаций, организация рационального использования привлеченного транспорта и контроль за фактически выполненным им объемом работ.

- обеспечение сохранности перевозимых грузов;

- обеспечение учета работы автотранспорта;

- осуществление контроля за плановой сметой расходов на эксплуатацию автотранспорта;

- надзор за техническим состоянием всех видов автотранспорта;

– организацию своевременного профилактического и капитального ремонта.

– расчет оптимальной численности персонала цеха необходимого для обеспечения выполнения утвержденных цеху плановых заданий.

Задачей цеха является подготовка предложений по приведению численности персонала в соответствии с фактическими объемами производства, организация труда работников в соответствии с их квалификацией. С этой целью проводится систематический анализ прогрессивности норм выработки и обслуживания, своевременный пересмотр устаревших и заниженные норм и исследуются варианты совмещения профессий и функций работников.

Руководство цеха также определяет потребность и составляет расчеты на: необходимые предприятию автотранспортные средства, а также необходимые запчасти по всем видам автотранспортных средств и станочного оборудования, находящихся на балансе цеха и материалы для их ремонта. Кроме того, проводится систематический анализ результатов производственно-хозяйственной и экономической деятельности цеха и осуществляются меры, обеспечивающие рост производительности труда, снижение себестоимости и улучшение качества работ. Это способствует улучшению экономического положения предприятия в целом.

В ходе исследования установлено, что у каждого предприятия холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» функционирует собственная транспортно-логистическая система, не связанная с организацией и управлением внешней транспортной системой холдинга в целом.

Кроме того, проблемой является недостаток работников в транспортных цехах и недостаточный уровень их специального образования. Существует проблема обновления подвижного состава. Это подчеркивает необходимость продуманных процедур планирования и контроля перевозок, увязка их с технологическим циклом предприятия. Планирование должно проходить в тесном взаимодействии с различными службами завода, особенно на стратегическом уровне.

Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что в производственных холдингах обычно взаимоувязана деятельность субъектов в части снабжения, сбыта, пользования общей транспортной и технологической инфраструктурой, т. е. должен использоваться логистический подход. В качестве развития сложившейся

системы управления внешней транспортной системой предприятий холдинга рассмотрим вариант ее оптимизации на основе интеграции транспортных цехов, маркетинговых и производственных служб, складского хозяйства, руководствуясь указанным подходом.

Таблица 3.5

Показатели работы автотранспорта на предприятиях холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» за 2013-2015 гг.

Наименование	Грузооборот, тыс. т-км		
	2013	2014	2015
БЕЛАЗ	181300	131572	119600
МоАЗ	91330	65387	55463
МВЗ	17650	14800	11580

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Такой подход к управлению внешней транспортной системой предприятия позволит оптимизировать расходы всей системы, выработать критерии и политику привлечения инвестиций, необходимых для обновления основных фондов внешнего заводского транспорта. К тому же это приведет к усовершенствованию процедуры взаимодействия со сторонними транспортными организациями на основе принципов синергии.

Основной целью анализируемого холдинга, как и любого другого предприятия, является увеличение прибыли и повышение экономической эффективности работы организаций, входящих в его состав. Как показывает анализ, в настоящее время происходит снижение общего экономического эффекта вследствие падения объемов производства на предприятиях холдинга. В этих условиях возникла необходимость в централизации многих управленческих функций и видов деятельности, включая транспортно-логистическую и разработку мер, обеспечивающих выполнение вышеназванной цели, на новом качественном уровне.

Вышеизложенное предопределило значимость исследования как с точки зрения теории управления, так и для дальнейшего практического использования его результатов.

Наибольшее количество проблемных областей стратегического характера в Республике Беларусь имеет, по мнению авторов, машиностроение. Основными из них являются: 70-90 % износ основных фондов, невозможность их модернизации и внедрения новых технологий без привлечения сторонних инвестиционных ресурсов; огромная ресурсоемкость производства (80 % в общей структуре расходов составляют сырье, материалы и оборудование). В данной отрасли материальные затраты составляют в среднем 70 % на рубль товарной продукции, что предопределяет поиск их снижения, в том числе в фазе снабжения предприятия сырьем, материалами, покупными комплектующими изделиями и пр.

Как отмечалось выше, одной из наиболее важных проблем становится управление закупочной деятельностью, так как именно при подготовке и принятии решения о закупках формируется основная часть себестоимости производимого продукта. Снижение издержек, в свою очередь, влечет за собой увеличение прибыли. Следует отметить, что именно в машиностроении назрела особая потребность в новых методах управления в фазе снабжения, которые призваны минимизировать количество ошибок в крупных корпоративных структурах при централизованном обеспечении управляемых ими предприятий товарно-материальными ценностями. Без научного обоснования принимаемых решений об осуществлении закупок, при отсутствии регламентированной системы, определяющей функциональность и ответственность многочисленных субъектов промышленного холдинга, невозможно определить оптимальный уровень централизации функций обеспечения производства. Вышеизложенное может привести к значительному росту не только управленческих, но и коммерческих расходов, что подчеркивает особую актуальность исследования в данной области.

Постоянный рост издержек, связанный с обеспечением производства в ресурсоемких отраслях, предопределил акцент в управленческой философии в сторону признания стратегической роли управления потоками. Особую значимость данное направление приобрело в связи с использованием концепции логистики, выражающей экономическую заинтересованность участников оборота и взаимовыгодное сочетание их интересов.

3.2. Методология учета издержек в транспортно-логистических системах предприятий

Одна из основных задач логистики – минимизация затрат по доведению материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления. Решение этой задачи возможно лишь при условии, если система учета издержек производства и обращения позволяет выделять затраты на логистику.

В литературных источниках указывается, что если принять затраты на логистику за 100 %, тогда удельный вес отдельных составляющих распределится следующим образом:

- перевозка на магистральном транспорте – 30–40 %;
- складские, перегрузочные операции и хранение грузов – 25–45 %;
- упаковка до 15–25 %;
- затраты на управление – 5–15 %;
- прочие (включая обработку заказов) – 5–17 %.

Анализ структуры логистических затрат в развитых странах ЕС показывает, что наибольший удельный вес в них занимают затраты:

- на управление запасами – 20–40 %;
- транспортные затраты – 15–35 %;
- затраты на административно-управленческие функции – 9–14 %.

За последнее десятилетие отмечен рост логистических затрат на транспортирование, обработку заказов, информационно-компьютерную поддержку, администрирование.

Ф. Котлер подразделяет логистические издержки в соответствии с функциональными областями логистики. Доля функциональных областей логистики от общей суммы затрат на нее показана в следующей таблице.

Не подлежит сомнению, что объем транспортных услуг представляет собой важнейшую составляющую логистических затрат сектора машиностроительных предприятий. Причем группы логистических затрат невозможно оценить без специальных исследований.

Таблица 3.6

Доля функциональных областей логистики в процентах
от общей суммы затрат

Функциональная область	Доля от общей суммы затрат, %
Транспорт	46
Складирование	26
Запасы	10
Прочее	18
Всего	100

Примечание: Источник – [142].

Зарубежный и отечественный опыт свидетельствует о значительном вовлечении в логистическую деятельность трудовых и материальных ресурсов, а также о больших затратах, связанных с этими процессами.

Проводимое в Великобритании в 80-х гг. прошлого века исследование занятости показало, что 30 % персонала работает в сфере физической дистрибуции (на операциях продвижения, манипуляции, хранения), около 40 % валового национального продукта было создано в сфере дистрибуции и логистики.

Результаты исследований, проведенных английским Институтом управления логистикой и дистрибуцией, свидетельствуют о том, что расходы на дистрибуцию в 80-х гг. сократились с 17 до 6,5 % общего объема продаж.

Логистические затраты в британской экономике в это время имели следующую структуру, в %:

- транспортные расходы – 41;
- затраты на хранение – 21;
- затраты на запасы – 23;
- административные расходы – 15.

Из американских исследований, относящихся к началу 80-х гг. прошлого века, следует, что логистические затраты (точнее, расходы на дистрибуцию) имели следующую структуру, в %:

- транспортные расходы – 46;
- затраты на хранение – 22;
- затраты на запасы – 22;
- административные расходы – 10.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что основным компонентом логистических затрат оказываются транспортные расходы. Следующие значимые компоненты – затраты на хранение и запасы. В то же время административные расходы, которые можно считать расходами на информационные процессы, составляют менее 20 % совокупных логистических затрат. Нам неизвестны принципы организации этих исследований и критерии разнесения конкретных составляющих затрат по выделенным группам.

Принимая во внимание интересный подход американских ученых к определению сферы расходов и их соотношения, приведем расширенные данные, заимствованные у А. Дж. Гассера, приведенные в табл. 3.7.

Данный автор приводит еще более детальную структуру логистических затрат, из чего можно сделать вывод, что основной составляющей логистических затрат являются транспортные расходы, на долю которых приходится, по его подсчетам, 58 %. На главный компонент этих расходов, связанный с автомобильным транспортом, приходится до 80%.

Приведенные данные о структуре затрат на логистику указывают на огромные резервы улучшения экономических показателей деятельности предприятий, входящих в холдинг, вследствие внедрения логистики, направленной на оптимизацию логистических операций транспортировки, складирования, хранения грузов и др.

До последнего времени нет четкого понятия издержек транспортно-логистической системы, а также тенденций их формирования. Результаты одних исследований свидетельствуют о тенденции их роста, других – о тенденции их снижения. Многие авторы дают научно-обоснованную видовую структуру затрат. Однако наши исследования показывают, что основными составляющими логистических издержек являются затраты на транспортировку, запасы, складирование, а также на информационные процессы. Следовательно, целесообразно проводить расчет транспортных затрат с учетом использования различных видов транспорта и схем доставки товаров от многочисленных поставщиков.

Перевозочный процесс в фазе снабжения производственного предприятия представляет собой совокупность трех главных элементов:

Таблица 3.7

Логистические затраты в экономике США 1981 – 1993 гг.

Год	Объем запасов в экономике (млрд долл. США)	Показатели затрат на поддержание запасов	Затраты на поддержание запасов (млрд долл. США)	Транспортные расходы (млрд долл. США)	Административные расходы (млрд долл. США)	Совокупные логистические затраты (млрд долл. США)	Логистические затраты, в % от ВВП
1981	826	0,343	283	236	21	540	17,9
1982	824	0,309	255	240	20	515	16,3
1983	817	0,279	228	244	19	491	14,4
1984	882	0,291	257	250	20	527	14,0
1985	896	0,268	240	265	20	525	13,0
1986	893	0,261	233	271	20	524	12,3
1987	923	0,263	243	288	21	552	12,2
1988	996	0,267	266	313	23	602	12,3
1989	1006	0,293	311	331	26	668	12,7
1990	1099	0,272	298	354	26	678	12,3
1991	1080	0,250	270	360	25	655	11,6
1992	1093	0,228	243	379	25	647	10,9
1993	1127	0,222	250	394	26	670	10,5

Примечание: Источник – [143].

– начальная операция в пункте отправления (подготовка подвижного состава к приему груза, подача под загрузку, процесс погрузки, отвод загруженного подвижного состава от грузового фронта, документальное оформление перевозок, формирование транспортные единиц и т. п.);

– движущая операция или собственно перемещение грузов из пункта отправления в пункт назначения, в т. ч. переформирование в пути подвижного состава, смена транспортного средства, дозагрузка и т. п.;

– конечная операция в пункте назначения (расформирование состава и подача его под выгрузку, разгрузочная операция, документальное оформление и др.) [121].

Движение материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления осуществляется с применением различных транспортных средств. Затраты на транспортировку могут достигать до 50% от суммы общих затрат на логистику.

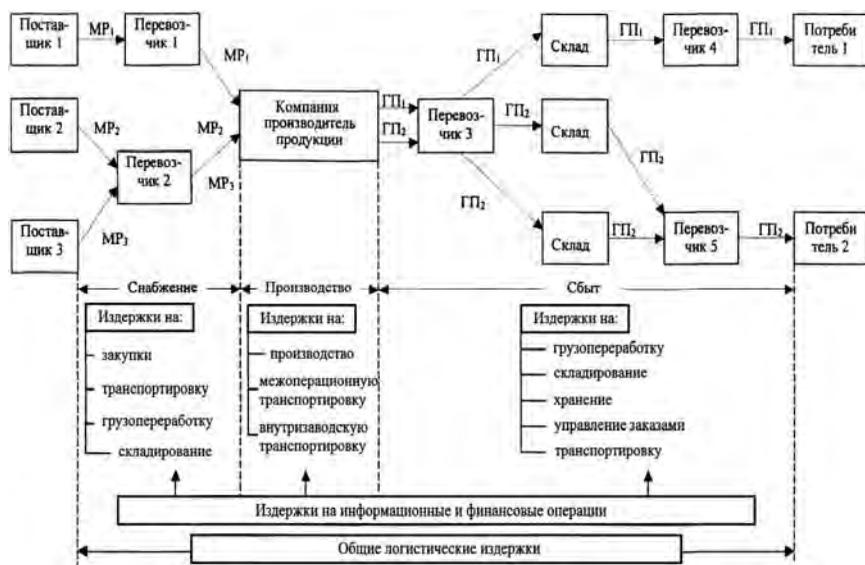


Рис. 3.6. Логистическая сеть и формирование издержек
 МР₁, МР₂, МР₃ – материальные ресурсы;
 ГП₁, ГП₂ – готовая продукция
 Примечание: источник – [125].

На рис. 3.6 приведен пример транспортно-логистической сети, включающей трех поставщиков, пять перевозчиков, фирму – производителя продукции, три склада и потребителей. Там же приведены основные источники логистических издержек.

Новизна логистического подхода заключается в интеграции закупочной (снабженческой), производственной, распределительной (сбытовой), транспортной, информационной, финансовой и сервисной логистик, с целью достижения результата с минимальными затратами времени и ресурсов путем оптимально-сквозного управления материальными и информационными потоками.

Применение логистических принципов управления и организации потоковыми процессами, согласно сквозного мониторинга материального потока, по данным Европейской ассоциации, обеспечивает сокращение запасов на 30–70 %, а по данным промышленной ассоциации США, – на 30–50 %.

По нашим оценкам, использование логистики позволяет сократить:

- уровень запасов до 50 %;
- время движения продукции на 30–40 %;
- повторные складские перевозки почти в 2 раза;
- расходы на автомобильные и железнодорожные перевозки почти на 20 %.

Применение логистики значительно повышает производительность труда, как в сфере обращения, так и в сфере производства. По оценкам специалистов, с 1980-х годов в США в ежегодном общем увеличении производительности труда почти 50 % обеспечивается за счет внедрения логистики. Установлено, что сокращение на 1 % логистических издержек эквивалентно почти десятипроцентному увеличению объема продаж [128].

Многочисленные исследования показывают эффективность внедрения основных логистических концепций. Так, внедрение системы «Планирование потребности в материалах» (*MRP*), в которой на основе ЭВМ формируется гибкий механизм, обеспечивающий динамичное управление материальными потоками в реальном масштабе времени, позволяет:

- повысить своевременность обеспечения материалами до 95–97 % (вместо 85–90 %);
- сократить уровень готовой продукции на складах на 10–12 %;
- уменьшить объем незавершенного производства на 20–30 %;
- уменьшить количество нарушений сроков поставок на 30–35 %.

По основным фазам потока

Затраты на фазе процессов закупок, (снабжения)	Затраты на фазе производства	Затраты на фазе дистрибуции (реализации)
--	------------------------------	--

1. По местам возникновения затрат

Функциональные подразделения			Подразделения, связанные с движением потока	
Отдел снабжения	Отдел реализации	Отдел транспорта	Складское подразделение	Транспортное подразделение

2. По основным компонентам логистических процессов

Затраты на физическое продвижение материалов	Затраты на запасы	Затраты на информационные процессы
--	-------------------	------------------------------------

3. По видам затрат

Материальные затраты			Нематериальные затраты				Прочие (форсмажорные) издержки, непосредственно отражающиеся на финансовых показателях предприятия
Амортизация	Потребление материалов, топлива и энергии	Сторонние материальные услуги	На оплату труда	На нематериальные услуги	Стоимость привлечения стороннего капитала	Денежные выплаты в виде налогов и платежей	

4. По отношению к изменению масштабов деятельности

Переменные	Условно-переменные
------------	--------------------

5. По отношению к финансовым результатам

Стоимость потребленных производственных факторов	Затраты, относимые на чистую продукцию	Затраты, непосредственно формирующие финансовый результат	Упущенная выгода
--	--	---	------------------

Рис. 3.7. Классификация логистических затрат по различным критериям
Примечание: Источник – [127].

Стоимость внедрения указанной системы в крупной фирме составила 200 тысяч долларов, а экономия за год эксплуатации – около 1 миллиона долларов [127].

По данным International Journal of Operations and Production management результаты анализа по внедрению концепции «Just-in-

Time» на 100 предприятиях, где указанная система функционировала от 2 до 5 лет, позволили получить следующие результаты:

- запасы незавершенного производства сократилось более чем на 80 %;

- запасы готовой продукции снизились примерно на 33 %;

- объемы непроемственных запасов (материалов и полученных по кооперации деталей) колеблются от 4 часов до 2 дней по сравнению с 5–15 днями до внедрения концепции;

- продолжительность производственного цикла (срок реализации заданий всей логистической цепи) сократился на 40 %;

- значительно повысилась гибкость производства.

В этом случае происходит реальная взаимосвязь логистических процессов, протекающих в рамках внешней транспортной системы предприятия и финансовыми потоками предприятия.

Рассмотрим элементы логистических функций и возникающие издержки на ее различных этапах.

Предприятие заказывает у поставщика требуемое количество продукции, необходимой для реализации собственной уставной деятельности. В современных условиях хозяйствования в момент заказа предприятию необходимо совершить предварительную оплату закупаемой продукции. В результате предоплаты возникает момент затрат, равный сумме вложенных средств на закупку товара (*RI*).

Предприятие доставляет оплаченную партию продукции поставщика в места ее потребления. На этом этапе оно ищет транспортного агента, с ним оформляет перевозочные документы, а затем он транспортирует груз до места назначения. В процессе выполнения этих действий предприятие несет транспортные расходы, связанные с перемещением внешнего материального потока в пространстве.

Непосредственно по завершению процесса перемещения материального потока до территории предприятия его необходимо переместить непосредственно на места назначения (склады, в цеха, главный конвейер и т. д. Для этого необходим договор с транспортно-экспедиционной организацией, которая решит данные задачи, либо они решаются собственными транспортными цехами предприятия. Естественно, при этом специализированные транспортные организации выставляют счета за оказанные услуги и таким образом возникают экспедиционные издержки.

Как правило, закупленная партия товара не может быть потреблена одномоментно, а размещается в местах использования или хранения, что связано с дополнительными затратами, а именно издержками хранения, которые убывают по мере потребления закупленной партии продукции.

Сумма затрат, связанная с перемещением материального потока в пространстве и дальнейшей его переработкой и хранением, условно обозначим за C_{log} .

Общая сумма затрат (SI), связанных с приобретением и потреблением закупаемой продукцией состоит из следующих затрат: стоимости закупаемого товара, транспортных издержек, экспедиционных издержек, издержек, связанных со складированием и содержанием товара.

Таким образом, процесс транспортировки представляет собой комплекс логистических функций связанных с экспедированием, грузопереработкой, перемещением материального потока, упаковкой, передачей прав собственности и др.

В процессе своей деятельности предприятие использует материальный поток (перерабатывает в производстве, реализует и т. д.), что приносит определенный доход (I). Превышение доходов, полученных от использования материального потока над расходами, связанными с его приобретением и перемещением до точки потребления, является неотъемлемым условием рентабельной деятельности предприятия.

Как видно из рисунка 3.8 на перевозочный процесс предприятия оказывают влияние три основных фактора:

- суммарная величина логистических затрат перевозочного процесса (SI);
- временной фактор (система «заказ – потребление»);
- величина доходов, получение которых связано с перевозочным процессом (I).

Суммарная величина логистических затрат формируются из стоимости материального потока и величины транспортных затрат:

$$SI = RI + C_{log}, \quad (3.1)$$

где RI – стоимость материального потока;

C_{log} – величина транспортных затрат.

Основное воздействие на величину суммарных логистических затрат перевозочного процесса оказывает объем разовой поставки, на которую в свою очередь, влияет срок действия проекта, объемы и срез внешнего материального потока, а также стандартные условия грузоперевозок со стороны действующих агентов транспортно-го рынка.

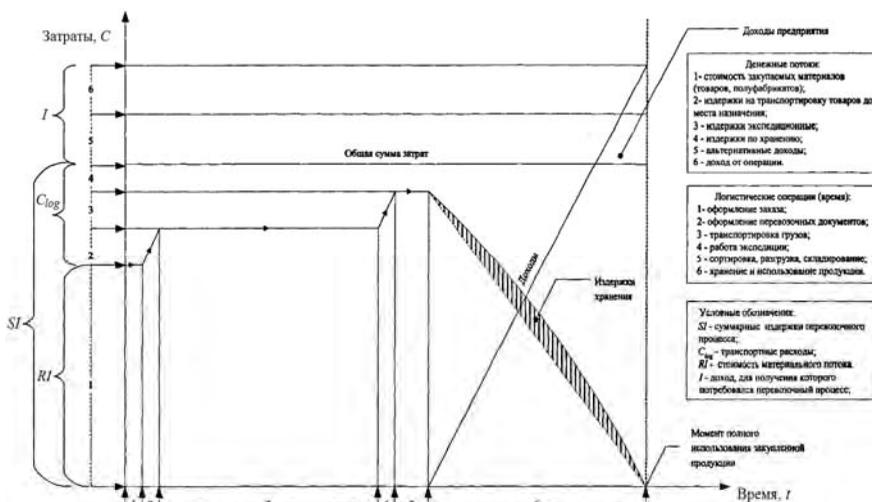


Рис. 3.8. Взаимосвязь перевозочного процесса и денежных потоков предприятия

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Так, например, на каждый вид транспорта предлагается грузоот-правителю ряд грузовых единиц (паллет, пакет, контейнер, вагон и т. п.), что в совокупности с учетом скорости потребления данного материального потока определяет объем разовой поставки.

Для данного исследования в качестве материального ресурса взяты листовой металлопрокат и метизы (более востребованные на предприятии). Их перевозка может осуществляться автомобильным и железнодорожным транспортом. Рассмотрим формирование издержек в транспортно-логистической системе предприятий про-

мышленности (на примере ОАО «БЕЛАЗ»), при осуществлении внешних грузовых перевозок в фазе снабжении их ресурсами.

Логистические затраты входят в состав себестоимости готовой продукции и существенно влияют на ее цену, однако учету этой группы издержек в отечественной практике уделяется мало внимания. Кроме того, отсутствует системный подход к их выявлению, анализу и оптимизации. Причиной такого положения является организация системы отечественного бухгалтерского учета. В классификации затрат, входящих в себестоимость, используемой в белорусской практике, логистические издержки не сгруппированы, отдельные составляющие учитываются на различных счетах бухгалтерского учета, что затрудняет их выделение и учет.

В современных условиях управленческая отчетность на иностранных предприятиях или предприятиях с иностранным капиталом интегрирована с бухгалтерской отчетностью, так как в стандартном плане счетов предусмотрены счета производственных затрат и результатов деятельности. Поэтому возникает реальная задача – модернизировать существующую в Республике Беларусь систему учета таким образом, чтобы она могла решать задачи управленческого учета, в том числе по логистическим функциям.

По оценке западных специалистов, именно на постановку и ведение управленческой отчетности тратится до 90 % времени и ресурсов, в то время как на традиционную финансовую отчетность уходит только оставшаяся часть – 10 %.

Коренное отличие управленческой отчетности от финансовой состоит в том, что финансовая отчетность ориентируется на внешних пользователей информации (прежде всего – на налоговую инспекцию), а управленческая нацелена на внутренних пользователей (в первую очередь, на руководителей предприятия и его подразделений).

Анализ показывает, что в международной практике перечень учитываемых статей расходов намного шире (например, возможно выделение затрат на процедуры заказов, на потребительский сервис и т. д.), но в рамках действующей системы белорусского бухучета такое деление весьма затруднительно. В цепочке проблем, связанных с эффективным регулированием логистических издержек в системе обеспечения конкурентоспособности фирмы и ее продукции, центральное место занимают *вопросы деления и группирования ло-*

гистических затрат. Они должны решаться исходя из требований эффективного регулирования издержек через систему управленческой отчетности, опираться на обоснованную методику анализа. Действующая классификация затрат, принятая в практике бухгалтерского учета Беларуси, не позволяет выстроить структурированную классификацию логистических издержек, обеспечивающую их объективный учет и регулирование.

Следует принять во внимание, что все компании, участвующие в цепи поставок, должны сотрудничать, чтобы добиться заметного улучшения результатов совокупной работы. Однако межфункциональные и межорганизационные взаимосвязи проще описать, чем выявить или управлять ими в повседневной практике.

Тем не менее, отечественная система бухгалтерского учета позволяет частично агрегировать основную массу логистических издержек. Для проведения логистического анализа и аудита большинство статей может быть выделено на стадии первичного бухучета, причем основная их масса отражается в общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходах.

Выявление, анализ и учет логистических затрат должен быть систематическим и скоординированным. Логистическая служба должна заниматься направленным учетом логистических издержек, их калькулированием, отслеживанием динамики, анализом структуры затрат, поиском путей оптимизации и снижения.

Расшифровка каждой из перечисленных групп, взаимосвязь статей расходов со счетами действующего бухгалтерского учета, а также перечень документов первичного учета, из которых названные статьи могут быть выделены, приводятся на примере ОАО «БЕЛАЗ» (рис. 3.9).

Учет может вестись как в белорусской системе бухгалтерского учета, так и в Международных стандартах финансовой отчетности – МСФО (*IAS, International accounting standards/GAAP, Generally Accepted Accounting Principles*), которая по сути служит целям управленческой отчетности и содержит собственные стандарты.

Сопоставление статей логистических затрат по международной системе бухгалтерского учета со статьями логистических расходов, которые можно выделить при использовании бухучета, позволяет сделать вывод о том, что опыт зарубежного учета и управления логистическими издержками может быть использован в белорусской

практике после определенного преобразования отчетных процедур по соответствующим бизнес-процессам.

При определении затрат, связанных с выполнением перевозочного процесса, необходимо учитывать технико-экономические показатели используемого подвижного состава (грузоподъемность, техническая скорость, показатели использования подвижного состава, время простоев под погрузочно-разгрузочными операциями и др.).

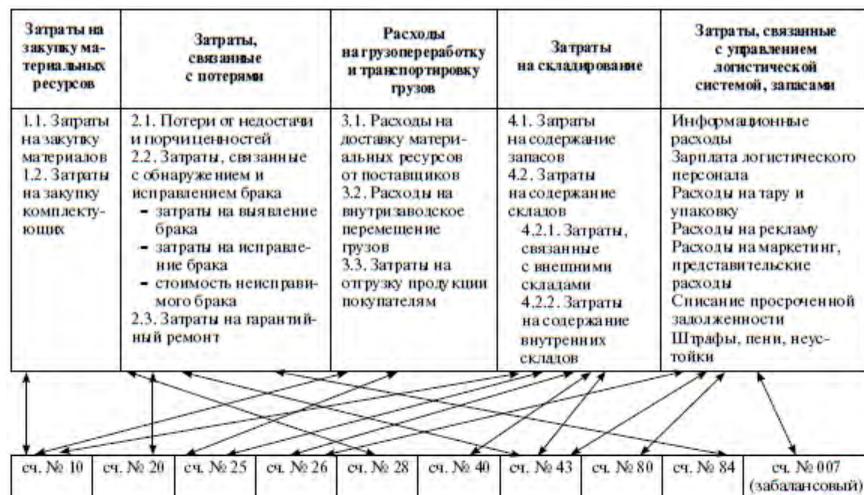


Рис. 3.9. Взаимосвязь логистических издержек и счетов бухгалтерского учета на предприятии «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Кроме того, учитываются затраты, связанные с выполнением погрузочно-разгрузочных работ, повреждением и потерей груза, нарушением сроков его доставки, расстояние транспортировки и др., т. е. не только транспортные, но и затраты других участников перевозочного процесса.

На рис. 3.10 показан линейный граф перевозочного процесса, отображающий в более простом виде структуру взаимосвязи и отношения как между компонентами перевозочного комплекса, так и между транспортным комплексом и средой.

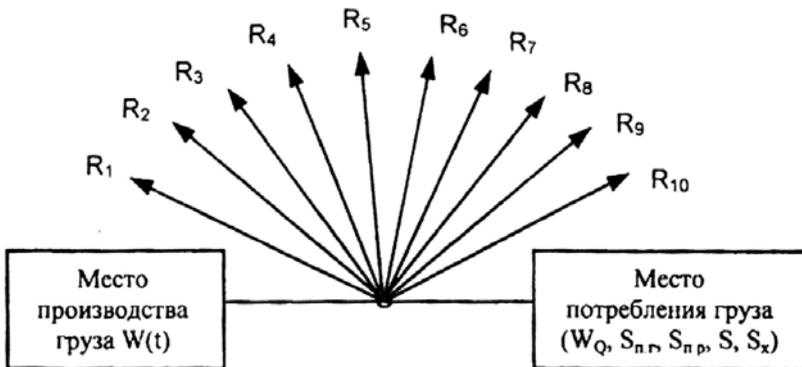


Рис. 3.10. Линейный граф перевозочного процесса

Примечание: Источник – [131].

Где:

$W(t)$ – грузопоток, т;

W_Q – транспортная продукция, т;

$S_{п.г}$ – себестоимость подготовки груза к перевозке, руб./т;

S – себестоимость транспортирования, руб./т;

$S_{п.р}$ – себестоимость погрузочно-разгрузочных работ, руб./т;

S_x – себестоимость складирования груза, руб./т;

R_1 – затраты, связанные с увеличением расстояния транспортирования груза, руб.;

R_2 – затраты из-за несоответствия подвижного состава роду и характеру перевозимого груза, руб.;

R_3 – затраты, связанные с повреждением и потерей груза, руб.;

R_4 – затраты, связанные с выполнением дополнительных погрузочно-разгрузочных работ, руб.;

R_5 – затраты, связанные с дополнительным хранением груза, руб.;

R_6 – затраты, связанные с инерционностью перевозочного процесса, руб.;

R_7 – затраты, связанные с увеличением себестоимости транспортирования, руб.;

R_8 – затраты, связанные с увеличением себестоимости погрузочно-разгрузочных работ, руб.;

R_9 – затраты, связанные с увеличением себестоимости подготовки груза к перевозке, руб.;

R_{10} – затраты, связанные с увеличением себестоимости складирования груза, руб.

Управление стоимостью перевозок и анализ затрат являются составной частью производственного учета, который оперирует данными о затратах, как рассчитанных на будущее (запланированных), так и данными о прошлых затратах, которые возникали по каким-либо контрактам со сторонними перевозчиками. Процесс управления транспортными затратами делится на следующие основные стадии: планирование, управление и контроль. Экономический анализ затрат на перевозку проводится на уровне отклонения фактических затрат от плановых.

Формирование издержек внешней транспортной системы предприятия рассмотрим с двух сторон: с одной стороны, на внешних перевозках задействована некая совокупность собственных транспортных средств предприятия, а с другой стороны, во внешнюю транспортную систему предприятия привлекаются сторонние транспортные компании.

На этапе планирования затрат работники экономических служб транспортных цехов получают вводную информацию со стороны производственных цехов и маркетинговых служб о планируемых объемах закупок и способах доставок грузов, получают их качественные характеристики и принимают решения о:

- количественном и видовом составе транспортных средств, которые должны будут обеспечить потребности предприятия в перемещениях материальных потоков;
- достаточном количестве собственного парка транспортных средств, а в случае недостатка - о привлечении сторонних транспортных организаций.

После этого составляются сметы предстоящих затрат и расходов. На этапе контроля затрат составленные сметы проверяются бухгалтерией предприятия и определяются графики движения денежных средств. В случае не утверждения представленных смет, сумма затрат корректируется. При этом соответствующим образом происходит увязка задания в виде количества, объемов перевозок или их качественных характеристик (сроки, уровень контроля сохранности грузов, расстояние перевозок, страхование). На этапе управления затратами специалисты транспортных цехов контролируют целевое расходование денежных средств, следят за своевременностью возмещения транспортным цехам возникающих затрат, собирают, группируют и анализируют информацию.

На анализируемом предприятии затраты на перевозки собственным транспортом традиционно группируются по элементам затрат, которые одинаковы по своему экономическому содержанию как для железнодорожного транспорта, так и для автомобильного транспорта.

В состав затрат входят следующие элементы: сырье и основные материалы, вспомогательные материалы, топливо-энергетические затраты, заработная плата, социальные отчисления с фонда оплаты труда, амортизационные отчисления, накладные расходы, услуги прочих цехов и др.

С целью определения особо крупных элементов затрат (фонд оплаты труда, социальные отчисления, ремонтный фонд), необходимо изучать динамику их роста на предприятии.



Рис. 3.11. Доля затрат в структуре себестоимости автомобильных перевозок собственным подвижным составом ОАО «БЕЛАЗ»

Примечание: Источник – собственная разработка автора на основе данных предприятия.



Рис. 3.12. Доля затрат в структуре себестоимости железнодорожных внутривозовских перевозок ОАО «БЕЛАЗ»

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

При расчете себестоимости перевозки применяют два основных метода:

- метод учета полных издержек;
- метод учета показателей прямых затрат.

При первом методе осуществляется подсчет совокупных затрат (прямых и косвенных) на единицу произведенной транспортной работы.

Метод прямых затрат основан на анализе переменных издержек, связанных непосредственно с оказанием транспортной услуги, и находящихся в прямой зависимости от объема выполненной транспортной работы. При этом постоянные издержки относительно независимы от изменения объемов оказываемых транспортных услуг.

В целях принятия наиболее эффективных управленческих решений используют информацию как бухгалтерского (финансового) учета, который дает представление об общей сумме издержек на произведенную транспортную работу (оказанную транспортную услугу), так и управленческого учета, который раскрывает уровень произведенных постоянных и переменных затрат (издержек). Такое разделение

направлено на управление себестоимостью услуг и минимизацию издержек для:

- постоянных издержек это возможное снижение в долгосрочной перспективе и при росте объемов оказания услуг;
- переменных издержек это отслеживание и возможное устранение отдельных составляющих.

Рассмотрим деление издержек на переменные и постоянные и формирование транспортных расценок сторонних перевозчиков в зависимости от управления их видами.

Отметим, что оказывая транспортные услуги компании (агентства) также несут ряд издержек – на труд, топливо, ремонт, содержание дорог, управление, которые в совокупности и определяют стоимость конечного продукта. Все эти издержки могут быть разделены на постоянные и переменные. Конечно, все издержки являются переменными в долгосрочном периоде и при оказании достаточно большого объема услуг. Однако для целей транспортного ценообразования будет полезным принять во внимание, что издержки, неизменные при «нормальных» объемах перевозок, являются постоянными. Все остальные издержки рассматриваются как переменные.

Постоянные издержки – это издержки на эксплуатацию дорог, железнодорожных путей (материальное обеспечение и содержание), транспортное оборудование, используемые терминалы и на управление перевозками.

Переменные издержки включают следующие затраты на перевозочный процесс: топливо и трудовые ресурсы, техническое текущее обслуживание оборудования (кроме планового ремонта), погрузку/разгрузку и обработку грузов.

Между постоянными и переменными издержками не существует четкого разделения, потому что имеется значительная разница в издержках между видами используемого транспорта и это разделение зависит от значимости исследования. Дело в том, что все издержки являются частично постоянными и частично переменными, и разделить их на элементы одного целого или каким-либо другим способом – весьма сложно.

Существуют два важных показателя, на которых базируются транспортные тарифы сторонних перевозчиков: расстояние перевозки и объем перевозок. При использовании различных видов транспорта

они будут разными. Следовательно, сущность и значение постоянных и переменных издержек тоже будет разным. С этих позиций следует рассматривать и использование различных видов транспорта для перевозок. Исследуем стоимостные характеристики автомобильного и железнодорожного транспорта.

Для автомобильного транспорта стоимостные характеристики услуг, предоставляемые транспортными компаниями, заметно отличаются от стоимостных характеристик услуг, предоставляемых другими видами транспорта.

Постоянные издержки для многих автотранспортных компаний не столь высоки, поскольку, во – первых, такие компании не являются владельцами дорог (трасс), на которых они эксплуатируют транспорт; во – вторых, автоперевозчики представляют собой, как правило, небольшие транспортные организации, в-третьих, обслуживание не всегда требует сравнительно дорогого оборудования.

Вместе с тем переменные издержки имеют тенденцию к значительному росту из-за строительства дорог и затрат на их обслуживание в форме налогов, размеров проездных пошлин в зависимости от соотношения «вес груза/грузоподъемность транспортного средства», затрат на топливо, технического обслуживания и оплаты труда.

Издержки по грузовым автоперевозкам делятся главным образом на затраты процесса доставки и на затраты конечные, которые включают погрузку, разгрузку, оформление счетов, комиссионные сборы, составляющие 15÷25 % от общих затрат на грузовую перевозку. Эти затраты при размере тарифа рубль за тонну, зависят от размеров отгрузки, которая может быть, например, меньше 1–1,5 т. В то же время при перемещении груза объемом более 1 500 кг издержки на погрузку и разгрузку могут снижаться, как правило, за счет использования средств механизации, но конечные затраты с ростом объемов перевозимых грузов будут увеличиваться. Поскольку отмеченное снижение издержек свойственно зачастую компаниям, оперирующим крупными партиями грузов, то такое сокращение издержек не оказывает реальных последствий на небольшие транспортные компании (рис. 3.13). Таким образом, удельные затраты по доставке различных грузов автомобильным транспортом снижаются с увеличением объемов отгрузки и расстоянием, хотя не так явно, как затраты на железнодорожные перевозки, ибо конечные и другие затраты распространяются на соотношение т·км.

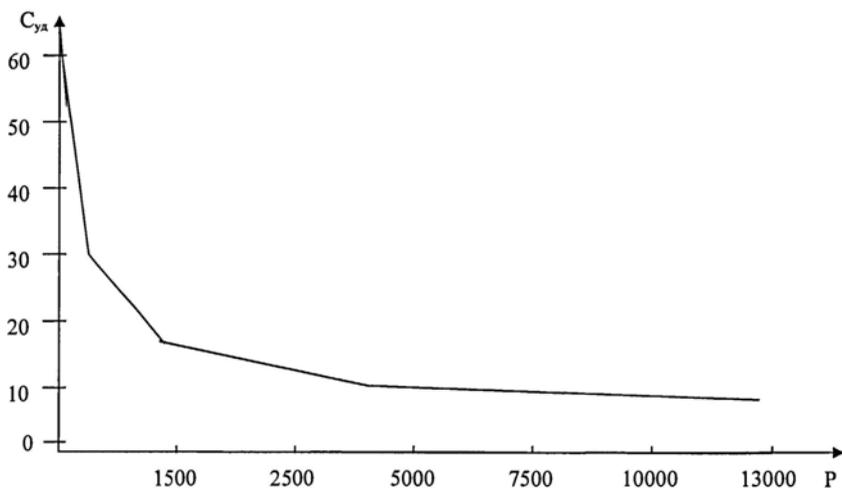


Рис. 3.13. Зависимость себестоимости грузовых автомобильных перевозок от веса отгрузки

($C_{уд}$ – стоимость перевозки груза, усл. ед. P – вес отгрузки, кг.)

Примечание: Источник – собственная разработка на основе данных предприятия.

Автомобильный транспорт обладает рядом преимуществ, которые могут оказывать решающее значение при выборе схемы транспортировки материальных ресурсов. В частности, автомобильный транспорт позволяет доставлять грузы непосредственно в зону их потребления покупателем – «от двери до двери». Данный вид транспорта обладает высокой маневренностью, гибкостью, динамичностью, возможностью использования различных маршрутов и схем доставки. При этом предприятие может использовать как собственный парк автотранспортных средств, так и выбрать перевозчиков из тех, что зарегистрированы в зоне расположения предприятия-поставщика или в собственном регионе.

Таким образом, одной из проблем при планировании транспортного процесса является выбор вида транспорта, который в значительной степени определяет затраты на перевозку грузов. Каждый вид транспорта имеет свои преимущества и недостатки, а иногда в силу специфики перевозимого груза, выбор транспорта сводится к

одному способу, невзирая на затраты. Структура затрат на внешнюю перевозку грузов ОАО «БЕЛАЗ» представлена на рис. 3.8.

Таблица 3.8

Структура затрат на внешние заводские перемещения грузов автомобильным транспортом ОАО «БЕЛАЗ»

Группы издержек	2015
Собственный транспорт	51,57%
Привлеченный транспорт	48,43%
Итого:	100,0%

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Железнодорожный транспорт, получивший широкое распространение при доставке материальных ресурсов на машиностроительные предприятия промышленности, обладает рядом достоинств: высокой провозной и пропускной способностью; регулярностью перевозок; скоростью доставки; низкими тарифами на дальние расстояния; независимостью от климатических условий.

Железнодорожный транспорт, как перевозчик грузов характеризуется высокими постоянными (фиксированными) и относительно низкими переменными издержками.

Обслуживание и содержание станций, амортизация железнодорожного транспорта и оборудования, административные расходы составляют 40–60 % общих издержек. Составление счетов и обслуживание поездов с многократными остановками также вносят существенный «вклад» в высокие конечные затраты железнодорожного транспорта. Поэтому увеличение объема каждой отгрузки и эффект от сокращения конечных издержек является, результатом определенной экономической стратегии, заключающейся в снижении затрат на единицу работы (услуги) при увеличении объемов отгрузки (рис. 3.14).

Переменные издержки, характеризующие железнодорожные перевозки, обычно включают заработную плату транспортных рабочих, стоимость топлива (нефть, мазут) и техническое обслуживание. Они изменяются пропорционально расстоянию и объему перевозимого груза. Однако степень неделимости также существует в неко-

торых видах переменных издержек, например, в рабочей силе. Традиционно переменные издержки составляют 35–40 % общих издержек, хотя в разных источниках приведены и другие соотношения этих затрат.



Рис. 3.14. Структура издержек железнодорожного транспорта на основе объема отгрузки

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Где $C_{уд}$ – стоимость доставки груза за 1 т·км;

$C_{тj}$ – тариф за доставку груза в расчете на 1 т·км;

Q – размер отгрузки, т.

Анализ отечественной системы учета затрат и сопоставление полученных результатов с классификациями логистических издержек, приведенных в отечественных и зарубежных источниках, показал, что используемое за рубежом деление логистических затрат может быть адаптировано к нашей практике, что даст возможность перевести систему белорусского учета на международные стандарты.

Логистические издержки с целью их учета и регулирования по функциям целесообразно объединить в следующие группы:

- затраты на закупку материальных ресурсов ($C_з$) (частично);

- расходы на грузопереработку и перемещение грузов (транспортировку) ($C_т$);

- затраты на складирование (C_c);
- затраты, связанные с управлением логистической системой, в том числе управление запасами (C_y);
- затраты, связанные с потерями (C_n).

Таким образом, экономическая природа промышленного транспорта, его место и роль в процессе производства, а также особенности работы и развития внутризаводского транспорта требуют их учета при совершенствовании планирования и стимулирования эффективной работы всех подразделений промышленных холдингов. Только при этом возможно нормальное и прогрессивное его развитие, соответствующее современному уровню развития промышленности. Считается, что основными направлениями развития данного вида транспорта являются:

а) техническое совершенствование и специализация средств перемещения грузов, использование фондосберегающих транспортных средств;

б) внедрение прогрессивных форм организации работы производственного транспорта и прежде всего – централизованных перевозок, а также совершенствование системы управления;

в) совершенствование планирования, учета, материального стимулирования, снижение заводских транспортных расходов и транспортоемкости производства.

Внешняя транспортная система производственного холдинга представляет собой сложный управленческий объект, в котором управляемой системой является процесс перемещения внешнего материального потока, а управляющей системой – холдинг, в ведении которого должна находиться вся система.

Логистические издержки, связанные с процессом перемещения внешнего материального потока предприятия, существенно влияют на суммарный уровень затрат предприятия. Доля затрат внешней транспортной системы предприятия в общих затратах составляет порядка 30 % по промышленному комплексу. Прогнозируется дальнейший рост удельного веса логистических издержек, связанных с процессом перемещения внешнего материального потока, в общей структуре затрат наряду со снижением доходов предприятия. Подобная тенденция обуславливает необходимость тщательного прогнозирования, планирования и контроля уровня логистических издержек. Такой подход позволит выявить направления снижения

себестоимости, повысить эффективность деятельности предприятия в целом.

Транспортная составляющая внешних перемещений материального потока промышленных предприятий оказывает существенную роль в формировании себестоимости выпускаемой продукции. Для оптимизации издержек внешней транспортной системы менеджменту предприятий холдинга следует уделять повышенное внимание ее состоянию и эффективности управления, что позволит найти пути повышения прибыли и рентабельности каждого предприятия в отдельности.

Управляющее воздействие внешней транспортной системы предприятия формируется под влиянием 3-х составляющих, классифицируемым относительно системы – макросреды (внешнее воздействие), мезосреды (воздействие со стороны сетевой системы) и микросреды (воздействие со стороны субъекта системы).

В современных условиях создание транспортно-логистических систем на мезоуровне (в системе холдинговых структур предприятий промышленности) является актуальной и важнейшей задачей.

Возможными путями снижения уровня логистических затрат предприятия могут стать разработки следующих процедур: выбор количества логистических посредников в разрезе каждого проекта деятельности; прогнозирование расходов; сокращение избыточных или устаревших основных фондов транспортной инфраструктуры предприятия; генерирование инвестиционной программы в целях обновления или модернизации транспортно-складского комплекса; организация мониторинга системы логистических затрат; создание специализированных логистических подразделений предприятия, состоящих из специалистов высокой квалификации. Они позволяют также повысить эффективность работы внешней транспортной системы предприятия.

Учет временного фактора должен учитываться на основе стоимостной характеристики материального потока, скорректированного на величину альтернативных, вмененных издержек, связанных с финансовыми вложениями в поддержание этого потока. В следующих главах будут рассмотрены проблемы совершенствования всей цепочки поставок, от получения сырьевых ресурсов до реализации готовой продукции на предприятиях промышленности, особенно в части их транспортировки и логистики.

Глава 4. РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

4.1. Стратегия управления многономенклатурными материальными запасами

Управление запасами в звеньях цепей поставок – проблемный аспект, привлекающий внимание руководителей и специалистов предприятий различных направлений бизнеса, связанных с движением материальных потоков. Материальные запасы или продукция, ожидающая потребления, составляют значительную часть оборотных средств предприятия. Поскольку нехватка производственных запасов приводит к нарушению ритмичности производства, снижению производительности труда и, как следствие, повышению себестоимости выпускаемой продукции, а наличие неиспользуемых запасов увеличивает затраты на их содержание (прежде всего, отвлекает из оборота денежные средства), то поддержание оптимального уровня запасов и рациональной динамики их пополнения является весьма актуальной задачей. Поэтому в последнее время интерес, проявляемый промышленными предприятиями к современным методам управления запасами, стремительно растет.

Эффективность управления запасами сводится к тому, чтобы данный процесс приводил к максимальному значению его величины в чистой прибыли и чистом денежном потоке, т. е. должен быть максимальным. Это обеспечивается оптимальной минимизацией затрат, связанных с управлением запасами, за счет использования параметров данной эффективности. К ним относятся: оптимальный объем заказа; оптимальный интервал контроля текущего запаса и выдачи заказа; оптимальный резервный (страховой) запас; оптимально-максимальный желательный запас. Таким образом, эффективное управление запасами по каждой номенклатурной позиции означает расчет оптимальных значений параметров управления запасами и использование их в качестве норм для определения момента выдачи заказа и размера заказа.

Формулы или алгоритм расчета параметров управления запасами определяются видом практической системы управления запасами, которая лучше, чем другие, соответствует особенностям логистической ситуации конкретной номенклатурной позиции.

В литературных источниках широко освящаются основные модели (системы) управления запасами, их модификации. Наиболее известны в данной области работы таких российских авторов, как Стерлигова А. Н., Лукинского В. С., Аникина Б. А., Гаджинского А. М., Сергеева В. И. и др. Данной проблеме посвящены также работы и белорусских ученых: Ивутья Р. Б., Красновой И. И., Полещук И. И., Косовской Т. Р., Дроздова П. А., Антюшени Д. М. и др.

Авторы подробно описывают возможные системы управления запасами, их комбинации, условия применения. Однако, в условиях многономенклатурной системы снабжения не возможно применение единой (универсальной) модели управления запасами, поскольку на складе промышленного предприятия присутствуют товары или предметы труда, пользующиеся как постоянным, так и переменным спросом, имеющие как высокую стоимость и объемы потребления, так и являющиеся малоценными. Поэтому важнейшей задачей является выработка правил выбора и применения оптимальной модели для каждого конкретного вида материальных ресурсов. Для этого необходимо разбить всю номенклатуру материальных ресурсов на несколько групп, для каждой из которых разработать определенную модель (систему) управления запасами.

Таким образом, подход к проблеме оптимизации управления запасами материальных ресурсов, имеет своей целью минимизацию расходов на содержание запасов при обеспечении требуемого уровня обслуживания (удовлетворения потребностей) потребителей, базируется на следующих аспектах:

- не существует универсальной модели управления запасами, поэтому важнейшей задачей является выработка правил выбора и применения оптимальной модели для каждого конкретного вида материальных ресурсов;

- в условиях многономенклатурной системы снабжения единственная разумная возможность – разбить всю номенклатуру материальных ресурсов на несколько групп, для каждой из которых предложить одну определенную стратегию управления запасами;

- целесообразно также выработать критерии выделения тех материальных ресурсов, для которых оптимизация управления запасами может принести максимальный экономический эффект;

- комплексная информационная система управления предприятием не способна обеспечивать полного и точного автоматического

решения вышеперечисленных проблем, и поэтому выбору и внедрению такой системы должно предшествовать ознакомление специалистов предприятия с современными методами управления запасами для их последующего грамотного применения.

Методика проектирования стратегии управления многономенклатурными запасами материальных ресурсов включает следующие этапы:

1. Формирование исходных данных для проектирования стратегии управления запасами;
2. ABC-XYZ анализ номенклатурного перечня и разделение запасов материальных ресурсов на группы;
3. Выбор оптимальной стратегии управления запасами для выделенных групп материальных ресурсов;
4. Выбор оптимальной практической системы управления запасами для выделенных групп материальных ресурсов;
5. Расчет параметров управления запасами для выбранных оптимальных систем по каждой номенклатурной позиции группы;
6. Разработка инструкции по контролю за состоянием системы управления запасами.

Рассмотрим каждый из этапов проектирования стратегии управления запасами.

На первом этапе следует собрать следующие данные, необходимые для проектирования стратегии управления запасами:

- формулировку выбранной корпоративной стратегии компании, концепции логистики, приоритетность логистических целей, логистическую стратегию компании, концепцию управления запасами;
- номенклатурный перечень предприятия с наименованиями номенклатурных позиций;
- данные для проведения классификации материальных ресурсов по методу ABC-XYZ анализа: количество и стоимость приобретения по каждой позиции номенклатурного перечня за прошедший период деятельности; параметры спроса на ресурсы номенклатурного перечня;
- данные для расчета параметров системы управления запасами материальных ресурсов: объемы потребления материальных ресурсов, затраты на размещение заказа; стоимость хранения единицы запаса по каждой номенклатурной позиции; среднее время выполнения заказа на пополнение запаса по каждому поставщику и воз-

можное время задержки его поставки; качественные требования к уровню обслуживания потребителей по каждой номенклатурной позиции и др.;

– ситуационные факторы стратегического, организационного, технологического, экономического или социального характера, которые влияют на управление запасами на предприятии.

На втором этапе выполняется ABC-анализ номенклатурного перечня по критерию совокупной стоимости приобретения номенклатурной позиции, в результате которого все номенклатурные позиции распределяются по А, В и С категориям. Следующим шагом этого этапа является выполнение XYZ-анализа номенклатурного перечня по критерию значения коэффициента вариации спроса номенклатурной позиции, в результате которого все номенклатурные позиции распределяются на X, Y, Z группы. Объединение результатов ABC-анализа и XYZ-анализа позволяет разделить номенклатурный перечень на девять групп: AX-группа, AY-группа, AZ-группа, BX-группа, BY-группа, BZ-группа, CX-группа, CY-группа, CZ-группа.

Третий этап связан с выбором оптимальной стратегии управления запасами для каждой из ранее сформированных групп запасов.

Стратегия управления запасами – это совокупность правил, с помощью которых принимаются решения по управлению запасами группы. Выбор оптимальной стратегии управления запасами группы номенклатурного перечня включает:

- выбор и обоснование критерия оптимизации управления запасами группы;
- выбор возможных практических систем управления запасами группы;
- выбор процедуры закупки материальных ресурсов группы;
- выбор периодичности проведения инвентаризации запасов для обеспечения требуемой точности учета запасов группы;
- обоснование необходимости страхового запаса номенклатурных позиций группы;
- обоснование требований к наличию постоянного автоматического контроля уровня текущего запаса группы.

На четвертом этапе необходимо выбрать оптимальную практическую систему управления запасами для каждой номенклатурной позиции, сформированной ранее по методу ABC-XYZ анализа

группы запасов. Для этого необходим углубленный анализ номенклатурных позиций каждой из сформированных девяти групп запасов материальных ресурсов, основанный на дальнейшей классификации материальных ресурсов в рамках группы.

Для классификации материальных ресурсов необходимо выработать набор признаков, в зависимости от которых каждая номенклатурная единица будет отнесена к одной из последующих групп. Для этого из всех возможных характеристик материальных ресурсов, циркулирующих в системе материально-технического снабжения предприятия, необходимо выделить наиболее важные из тех, которые могут влиять на выбор оптимальной практической системы управления запасами.

Следовательно, экономико-математическую модель можно представить в виде целевой функции, которую в общем виде отображает формула:

$$F = f(X_1; X_2; X_3; \dots n), \quad (4.1)$$

где $X_1; X_2; X_3$; – признаки классификации материальных ресурсов;

n – количество классификационных признаков.

Для промышленных предприятий основными признаками классификации материальных ресурсов могут стать:

1) Совокупный объем потребления в натуральном выражении (X_1). Если объем потребления рассматриваемого ресурса достаточно невелик (и сопоставим с минимальной партией поставки), то наиболее предпочтительным вариантом будет обеспечение потребностей на весь период планирования одной поставкой, что позволит минимизировать расходы на организацию поставок и контроль запасов.

2) Равномерность распределения спроса во времени (X_2). Часто на практике возникают ситуации «редкого» и «импульсного» спроса. «Редкий» спрос предполагает очень небольшой расход материальных ресурсов, причем моменты возникновения потребности неравномерно распределены во времени и отделены друг от друга длительными промежутками «нулевого» потребления. При «импульсном спросе» потребность в материальных ресурсах также имеет сильно выраженный дискретный характер: сравнительно большие объемы потребления («всплески») перекликаются дли-

тельными периодами «нулевого» спроса. Для случая «редкого» и «импульсного» спроса рассматриваемые системы управления запасами не подходят, поскольку:

- невозможно осуществить точный прогноз потребности в материальных ресурсах при ярко выраженном дискретном характере спроса;

- при «редком» расходе недостаточно статистической информации для прогнозирования и расчета страхового запаса.

В случае «импульсного» и «редкого» спроса необходимо, прежде всего, определить причины, которые обуславливают подобный характер потребления материальных ресурсов, а после этого подбирать индивидуальные решения, которые будут сочетать в себе методики теории управления запасами, менеджмента и маркетинга.

В данном случае наиболее приемлемой стратегией оказывается прямое «привязывание» графика поставок к графику потребления. При сезонном характере спроса закупку материальных ценностей рекомендуется осуществлять накануне пика потребления.

3) Критичность отсутствия материальных ресурсов (X3). К «критичным» относятся те ресурсы, отсутствие которых может привести к значительному ущербу для производственного процесса и предприятия в целом и к необходимости организации экстренных поставок. «Критичность» материальных ресурсов, как правило, определяется экспертным путем. Данный критерий классификации также необходимо учитывать при выборе системы управления запасами. Так, известно, что для товаров, которые отличаются относительно небольшой величиной спроса (потребления) (товарные группы CX, CY, CZ), целесообразно использовать систему «минимум-максимум»; однако следует подчеркнуть, что в случае, если в указанные товарные группы входят такие сырьевые запасы, дефицит которых вызовет остановку производства, для них необходимо применять систему с фиксированным размером заказа. Кроме того, критичность отсутствия материальных ресурсов определяет необходимость содержания страхового запаса: для критичных ресурсов он необходим, а для некритичных – не целесообразен.

4) Интервал между поставками (X4). Условия поставок могут предусматривать либо фиксированный интервал между поставками (например, 1 месяц, квартал и т. д.), либо произвольный, т. е. по требованию заказчика либо иным причинам. Во втором случае воз-

можно применение системы с фиксированным размером заказа, которая предусматривает постоянный контроль запасов и их пополнением при снижении складского запаса до порогового уровня. В первом же случае осуществляется периодический контроль запасов и их пополнение в требуемых объемах, что, соответственно, обусловлено применением системы с фиксированным интервалом времени между заказами.

5) Надежность поставок (X5). Важным параметром любой системы управления запасами является время доставки закупленной партии материалов от поставщика, поскольку оно непосредственно влияет на уровень запаса, при котором необходимо организовывать очередную поставку. Важно также, насколько этот временной интервал может меняться от поставки к поставке под воздействием тех или иных случайных факторов. Если время поставок практически не меняется, то поставки считаются надежными, а если оно испытывает существенные колебания, то – ненадежными.

Оценить поставки на предмет надежности можно с помощью коэффициента вариации времени поставки. При низкой надежности поставок значение данного показателя, как правило, выше 0,2.

В предлагаемой схеме классификации материальных ресурсов данный признак на выбор системы управления запасами непосредственно не влияет, но он влияет на величину страхового запаса.

6) Затраты на проведение постоянного контроля запасов (X6). Этот признак определяет возможность и целесообразность постоянного контроля уровня запасов. Постоянный контроль запасов предполагает доступность информации об уровне запасов в любой момент времени. Очевидно, что такой контроль может быть целесообразен только для ресурсов с достаточно высоким уровнем потребления, хотя даже и в этом случае он может и не требоваться (например, при стабильном уровне потребления уровень складского запаса может быть спрогнозирован и без обращения к фактическим данным).

В то же время, если даже все прочие условия диктуют целесообразность именно постоянного контроля, то он может оказаться либо слишком дорогостоящим, либо вовсе невозможным (например, по техническим причинам). В таком случае практическое применение классической модели оптимального заказа становится невозможным, и следует обратиться к другим схемам.

Низкий уровень затрат на постоянный контроль материальных ресурсов обусловлен внедрением автоматизированной системы управления складом или комплексной автоматизированной системы управления предприятием. В данном случае пристальное внимание уделяется оптимизационным моделям управления запасами.

7) Затраты на содержание запасов (X_7). Расходы на хранение запасов, как правило, исчисляются как усредненная по множеству номенклатур фиксированная доля от их стоимости. При этом целесообразным является отдельное рассмотрение видов запасов, требующих определенных условий хранения, что повышает расходы на их содержание. Относительно высокие расходы на содержание запаса требуют минимизации его уровня с применением соответствующей системы управления запасами.

8) Уровень транспортных расходов и расстояние транспортировки (X_8). Оценка материальных ресурсов по данному критерию позволит получить информацию о возможности производить как дополнительные, так и основные заказы. Данное обстоятельство крайне важно для системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня.

С учетом сформированных признаков классификации материальных ресурсов целевая функция (4.2) примет следующий вид:

$$F = f(X_1; X_2; X_3; X_4; X_5; X_6; X_7; X_8), \quad (4.2)$$

где X_1 – совокупный объем потребления в натуральном выражении;

X_2 – равномерность распределения спроса во времени;

X_3 – критичность отсутствия материальных ресурсов;

X_4 – интервал между поставками;

X_5 – надежность поставок;

X_6 – затраты на проведение постоянного контроля запасов;

X_7 – затраты на содержание запасов;

X_8 – уровень транспортных расходов и расстояние транспортировки.

Схема классификации материальных ресурсов для выбора практической системы управления запасами представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Классификация материальных ресурсов

Признак	Группы материальных ресурсов	Код
1	2	3
Х ₁ . Объем потребления в натуральном выражении	Материальные ресурсы с высоким (превосходящим объем минимальной партии заказа) объемом потребления	1
	Материальные ресурсы с низким (сопоставим с минимальной партией поставки) объемом потребления	0
Х ₂ . Равномерность распределения спроса во времени	Материальные ресурсы с неравномерно распределенным во времени спросом	2
	Материальные ресурсы с равномерно распределенным во времени спросом	1
	Материальные ресурсы с сезонным спросом	0
Х ₃ . Критичность отсутствия материальных ресурсов	«Критичные» материальные ресурсы	1
	«Некритичные» материальные ресурсы	0
Х ₄ . Интервал между поставками	Материальные ресурсы с фиксированным интервалом между поставками	1
	Материальные ресурсы с произвольным интервалом между поставками	0
Х ₅ . Надежность поставок	Материальные ресурсы с низкой надежностью поставок	1
	Материальные ресурсы с высокой степенью надежности поставок	0
Х ₆ . Затраты на проведение постоянного контроля запасов	Материальные ресурсы с высоким уровнем затрат на постоянный контроль их уровня	2
	Материальные ресурсы со средним уровнем затрат на постоянный контроль их уровня	1
	Материальные ресурсы с низким уровнем затрат на постоянный контроль их уровня (внедрена автоматизированная система управления складом или комплексная автоматизированная система управления предприятием)	0

Окончание табл. 4.1

1	2	3
Х ₇ . Затраты на содержание запасов	Материальные ресурсы с высокими затратами на их содержание	1
	Материальные ресурсы с низкими затратами на их содержание	0
Х ₈ . Уровень транспортных расходов и расстояние транспортировки	Материальные ресурсы с высоким уровнем транспортных расходов и большим расстоянием транспортировки	1
	Материальные ресурсы с низким уровнем транспортных расходов и небольшим расстоянием транспортировки	0

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

В представленной табл. 4.1 для всех отобранных признаков классификации материальных ресурсов в соответствии с принятыми критериями присвоены значения в виде числа (0, 1, 2). В литературных источниках часто встречаются буквенные коды, как, например, в ABC-анализе. Однако предлагаемая схема предпочтительнее, поскольку она позволяет комбинировать предложенные признаки, вводя в рассмотрение те или иные интегральные показатели в виде линейных комбинаций (например, сумм) значений данных признаков и ранжировать материальные ресурсы по значениям таких интегральных показателей.

Например, можно скомбинировать кодовые значения признаков «3» «5» для оценки необходимости и величины страхового запаса для групп материальных ресурсов, выделенных с помощью XYZ-анализа.

Для всех признаков классификации материальных ресурсов соблюдается один и тот же принцип: материальные ресурсы с более высокими кодовыми значениями признака являются более важными с точки зрения управления запасами и должны рассматриваться в первую очередь.

Очевидно, что различные бизнес-ситуации не могут быть описаны одним или несколькими критериями. Все большее значение для принятия эффективных управленческих решений приобретает многокритериальный подход к анализу той или иной области управления, в том числе управление запасами предприятия. Комбинация различных критериев в соответствии с целью и принятой стратеги-

ей в области управления запасами и развития предприятия в целом позволит выделить группы материальных ресурсов, требующих индивидуального подхода в решении поставленной проблемы. Комбинировать предложенные признаки классификации материальных ресурсов можно с помощью трех основных методов:

1. Последовательное использование критериев. Данный метод наиболее результативен при очень широком круге номенклатуры материальных ресурсов. Для его применения необходимо в первую очередь ранжировать отобранные критерии классификации материальных ресурсов по степени значимости в соответствии с поставленной целью анализа:

$$X_1 > X_2 > \dots > X_i > \dots > X_n, i = \overline{1, n} \quad (4.3)$$

где X_i – i -ый признак классификации материальных ресурсов;

n – количество классификационных признаков.

Признаки классификации располагаются в убывающей последовательности: от наиболее значимого к наименее значимому.

Первоначально классификация материальных ресурсов выполняется по наиболее существенному критерию (X_1). Затем для группы материальных ресурсов с более высоким кодовым значением признака проводится классификация по второму критерию (X_2) и т. д. Последовательная классификация приводит к относительно немногочисленному составу анализируемой группы, которая дает возможность сконцентрировать усилия управленческого персонала на повышении эффективности решений применительно к этой наиболее важной группе номенклатуры запасов.

2. Проведение классификации отдельно для каждого признака. В соответствии с данным методом классификация материальных ресурсов на группы производится для каждого признака отдельно (параллельно), а затем методом парных сравнений производится определение совокупностей номенклатурных позиций, входящих в группы во всех проведенных классификациях. Параллельная классификация более трудоемка и не позволяет значительно сузить численность выделяемых групп, но дает обширную информацию об особенностях каждой из групп номенклатуры.

3. Формирование интегрального показателя, основанного на комбинации значений отобранных признаков классификации. Расчет интегрального показателя можно представить в виде формулы:

$$D = \sum_{i=1}^n X_{ij} \quad (4.4)$$

где D – значение интегрального показателя;

X_{ij} – значение i -го признака классификации для j -ой группы материальных ресурсов;

n – количество классификационных признаков.

Следует отметить, что выбор количества классификационных признаков и их характера для формирования интегрального показателя будет зависеть от цели проводимого анализа в соответствии со стратегией развития предприятия.

В случае если отобранные признаки классификации материальных ресурсов для формирования интегрального показателя имеют различную степень важности (значимости) в реализации стратегии предприятия, то экспертно могут быть определены весовые коэффициенты критериев интегрального показателя. Тогда формула расчета интегрального показателя примет следующий вид:

$$D = \sum_{i=1}^n (X_{ij} \cdot K_i), \quad (4.5)$$

где K_i – коэффициент удельного веса i -го классификационного признака.

Интегральный показатель дает возможность одним числом охарактеризовать каждую номенклатурную позицию, включенную в классификацию и сконцентрировать внимание на позициях с наибольшим значением данного показателя либо провести дальнейшую классификацию с использованием уже одного критерия.

Рассмотрим предложенную классификацию материальных ресурсов для расширения возможностей ABC-XYZ анализа. Рассмотрим данный вопрос с точки зрения теории множеств. Пусть имеется

множество W всех номенклатурных позиций запаса материальных ресурсов:

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_n) \quad (4.6)$$

Данное множество согласно методике ABC-анализа делится в зависимости от стоимости приобретения на три подмножества A , B и C . Это же множество в зависимости от регулярности потребления согласно методике XYZ-анализа делится на три подмножества X , Y и Z .

Тогда можно найти пересечение соответствующих подмножеств, например A и X . Математически это можно представить в виде формулы:

$$AX = A \cap X \quad (4.7)$$

Аналогично могут быть определены любые другие подмножества: AY , AZ , BX , BY , BZ , CX , CY , CZ .

Далее в зависимости от выбранного критерия дальнейшей классификации получим разбиение на подмножества 2, 1, 0 (или 1,0).

Затем можно определить подмножества, представляющие собой пересечения подмножеств A , B , C , X , Y , Z , 2, 1, 0

Например, можно определить множество ресурсов с высокой стоимостью приобретения и стабильностью потребления и высокими затратами на их содержание. В виде математического соотношения получим пересечение множеств:

$$A \cap X \cap 1 \quad (4.8)$$

Математически указанное подмножество находится пересечением множеств A , X , 1.

Аналогичным образом можно провести ранжирование в любом разрезе. Например, выделить материальные ресурсы с высокой стоимостью приобретения и стабильностью потребления, высокими затратами на их содержание и характеризующиеся надежностью поставок, что позволит выделить группу запасов для организации по-

ставок «точно в срок». Математически данное подмножество можно представить в виде формулы:

$$A \cap X \cap 1 \cap 0 \quad (4.9)$$

Таким образом, с помощью операции пересечения можно выделить подмножества запасов материальных ресурсов для разработки оптимальной системы управления запасами.

Таким образом, на основе выделенных восьми классификационных признаков весь поток материальных ресурсов, циркулирующих в системе материального снабжения, можно разделить на группы, для каждой из которых выбрать оптимальную линию поведения в области управления запасами в соответствии со стратегией управления запасами предприятия.

На пятом этапе для каждой номенклатурной позиции каждой группы рассчитываются параметры управления запасами соответствующей оптимальной практической системы управления запасами. Алгоритм расчета параметров практической системы управления запасами при этом определяет объем и последовательность расчетов.

На шестом этапе разрабатывается инструкция по контролю за состоянием системы управления запасами для каждой из групп номенклатурного перечня. Инструкция предназначается для работников, непосредственно осуществляющих управление запасами, их учет и контроль. Инструкция должна содержать схему алгоритма действий и конкретные указания, как определить момент выдачи заказа и размер заказа для каждого возможного случая функционирования системы управления запасами.

Для применения данной методики проектирования стратегии управления запасами необходимы определенные условия:

– постановка системы учета запасов и отправления заказов поставщикам в режиме онлайн. Очевидно, что не зная реальных остатков в любой момент времени невозможно построить эффективную систему управления запасами. Это же касается и информационного мониторинга отправления заказов поставщикам. Как только логист подал поставщику заявку, запрошенная продукция уже должна отражаться в системе учета (например, в файле «Товар

в пути»). С этого момента логист, курирующий данный заказ, должен четко представлять его местонахождение.

– создание единой системы классификации ресурсов. Часто на практике возникает ситуация, когда абсолютно одинаковые ресурсы поставляются разными поставщиками под разными наименованиями и в различных единицах измерения. Для исключения ошибок при принятии управленческих решений их необходимо привести к общему знаменателю в учетной базе. В противном случае существует вероятность, что какая-то позиция будет оценена неверно, тогда и все последующие решения будут ошибочными.

– формирование системы прогнозирования спроса. Определение объема будущего потребления запасов, безусловно, является одним из начальных этапов построения системы управления запасами. Если система прогнозирования спроса отсутствует или работает неэффективно, то предприятию необходимо будет работать исключительно в оперативном режиме, что сопряжено с дополнительными трудностями.

Выполнение данных условий способствует применению предложенной методики проектирования стратегии управления запасами.

Рассмотрим практический аспект проектирования стратегии эффективного управления запасами материальных ресурсов для промышленного предприятия на примере» ОАО «ГродноАзот» филиал «Завод Химволокно».

На первом этапе формируем исходные данные, необходимые для проектирования системы управления запасами. Согласно результатам проведенного анализа оборотных средств и производственных запасов предприятия целесообразно установить следующий приоритет логистических целей:

– ускорение оборачиваемости оборотных средств за счет оптимизации оборачиваемости запасов;

– оптимизация уровня производственных запасов по критерию минимума совокупных издержек, связанных с управлением запасами;

– оптимизация уровня страхового запаса.

Необходимые данные для проведения классификации материальных ресурсов по методу ABC и XYZ – анализа.

На втором этапе проводится ABC и XYZ – анализ запасов материальных ресурсов с объединением результатов для выделения девяти групп запасов.

Третий этап проектирования связан с выбором оптимальной стратегии управления запасами для каждой из девяти групп номенклатурных позиций, на которые был разделен весь номенклатурный перечень. Выбор осуществляется с помощью матрицы оптимальных стратегий управления запасами, которая показана в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Матрица стратегий управления запасами

Группа АХ	Группа ВХ	Группа СХ
<p>1) рекомендуемые системы: – система с фиксированным размером заказа (близким к оптимальному); – система с фиксированным интервалом времени между заказами (близким к оптимальному);</p> <p>2) оптимальный размер страхового запаса для каждой номенклатурной позиции;</p> <p>3) процедура закупки: – конкурс (среднее необходимое время 2 мес.);</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в неделю;</p> <p>5) постоянный автоматический контроль фактического текущего запаса.</p>	<p>1) рекомендуемые системы: – система с фиксированным размером заказа (близким к оптимальному); – система с фиксированным интервалом времени между заказами (близким к оптимальному);</p> <p>2) оптимальный размер страхового запаса для каждой номенклатурной позиции;</p> <p>3) процедура закупки: – конкурс (среднее необходимое время 2 мес.); – оформление конкурентного листа (среднее время 1 мес.);</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в 2-4 недели;</p> <p>5) постоянный автоматический контроль фактического текущего запаса.</p>	<p>1) рекомендуемые системы: – система «минимум-максимум»;</p> <p>2) индивидуальный для номенклатурной позиции оптимальный размер страхового запаса;</p> <p>3) процедуры закупки: – оформление конкурентного листа (среднее время 1 мес.); – закупка из одного источника (при стоимости закупки менее 1 тыс. баз. вел.);</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в квартал;</p>

<p>Группа АУ</p> <p>1) рекомендуемые системы: – система с фиксированным размером заказа (близким к оптимальному); – система с фиксированным интервалом времени между заказами (близким к оптимальному);</p> <p>2) оптимальный размер страхового запаса для каждой номенклатурной позиции;</p> <p>3) процедура закупки – конкурс (среднее необходимое время 2 мес.);</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в неделю;</p> <p>5) постоянный автоматический контроль фактического текущего запаса.</p>	<p>Группа ВУ</p> <p>1) рекомендуемые системы: – система с фиксированным размером заказа (близким к оптимальному); – система с фиксированным интервалом времени между заказами (близким к оптимальному);</p> <p>2) оптимальный размер страхового запаса для каждой номенклатурной позиции;</p> <p>3) процедура закупки: – конкурс (среднее необходимое время 2 мес.); – оформление конкурентного листа (среднее время 1 мес.);</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в 2-4 недели;</p> <p>5) постоянный автоматический контроль фактического текущего запаса.</p>	<p>Группа СУ</p> <p>1) рекомендуемые системы: – система «минимум-максимум»;</p> <p>2) индивидуальный для номенклатурной позиции оптимальный размер страхового запаса;</p> <p>3) процедуры закупки: – оформление конкурентного листа (среднее время 1 мес.); – закупка из одного источника (при стоимости закупки менее 1 тыс. баз. вел.)</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в квартал;</p>
<p>Группа АЗ</p> <p>1) рекомендуемые системы: – система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня (интервал близок к оптимальному);</p> <p>2) оптимальный размер страхового запаса для каждой номенклатурной позиции;</p> <p>3) процедура закупки – конкурс (среднее необходимое время 2 мес.);</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в неделю;</p> <p>5) постоянный автоматический контроль фактического текущего запаса.</p>	<p>Группа ВЗ</p> <p>1) рекомендуемые системы: – система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня (интервал близок к оптимальному);</p> <p>2) оптимальный размер страхового запаса для каждой номенклатурной позиции;</p> <p>3) процедура закупки: – конкурс (среднее необходимое время 2 мес.); – оформление конкурентного листа (среднее время 1 мес.);</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в 2-4 недели;</p> <p>5) постоянный автоматический контроль фактического текущего запаса.</p>	<p>Группа СЗ</p> <p>1) рекомендуемые системы: – система «минимум-максимум»;</p> <p>2) индивидуальный для номенклатурной позиции оптимальный размер страхового запаса;</p> <p>3) процедуры закупки: – оформление конкурентного листа (среднее время 1 мес.); – закупка из одного источника (при стоимости закупки менее 1 тыс. баз. вел.)</p> <p>4) периодичность инвентаризации текущего запаса – 1 раз в квартал;</p>

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

В представленной таблице 4.2 матрице оптимальных стратегий управления запасами используются четыре практические системы управления запасами:

- 1) система с фиксированным размером заказа;
- 2) система с фиксированным интервалом времени между заказами;
- 3) система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня;
- 4) система «минимум- максимум».

Эти системы имеют различающиеся алгоритмы расчета параметров управления запасами, которые определяют их отличающиеся свойства. Каждая из этих систем разработана для обеспечения эффективного управления запасами в конкретной логистической ситуации. Анализ логистической ситуации позволяет определить наиболее подходящую практическую систему управления запасами.

Четвертый этап связан с выбором практической системы управления запасами для номенклатурного перечня сформированных девяти групп запасов на основе матрицы оптимальных стратегий управления запасами (табл. 4.2).

Выбор практической системы управления запасами рассмотрим на примере группы АУ, в которую вошли 2 наименования материальных ресурсов «нить высокопрочная из ПА 6.6.» и «полиэтилен-терефталат», имеющие высокую стоимость приобретения и объемы потребления в натуральном выражении, а также характеризующиеся относительно равномерным спросом. В классическом варианте для групп запасов АУ рекомендованы основные системы управления запасами: система с фиксированным размером заказа; система с фиксированным интервалом времени между заказами.

Проведение дальнейшей классификации материальных ресурсов группы АУ в соответствии с набором критериев табл. 4.1 позволит определить возможность применения рекомендованных систем управления запасами и осуществить выбор в пользу одной из них. В данном случае одним из дополнительных критериев классификации может стать критерий Х6 «затраты на проведение постоянного контроля запасов», характеризующий возможность в оперативном порядке отслеживать пороговый уровень запаса.

Как отмечалось ранее, постоянный контроль запасов предполагает доступность информации об уровне запасов в любой момент времени. Это возможно на промышленных предприятиях, где

внедрены информационные системы управления производством или используются прикладные конфигурации типа «1С:Склад». В филиале «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот» все группы материальных ресурсов обладают высоким уровнем затрат на постоянный контроль их уровня (код 2), что обусловлено применением карточной системы учета запасов на исследуемом предприятии. Данное обстоятельство свидетельствует о невозможности в оперативном порядке осуществлять контроль уровня запасов и отслеживание порогового уровня, что вызывает сложности в применении системы управления запасами с фиксированным размером заказа. Учитывая данное обстоятельство для группы материальных ресурсов АУ2 целесообразным будет применение системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Рассмотрим выбор практической системы управления запасами на примере самой многочисленной по количеству номенклатурных позиций группы СХ, в которую вошли 26 наименований материальных ресурсов из 58, что составляет почти половину всего номенклатурного перечня.

В классическом варианте для группы запасов СХ, как и для всей позиций группы С, рекомендована стратегия управления запасами «минимум-максимум», так как стоимость приобретения ресурсов данной группы незначительна. Поэтому затраты на их содержание в качестве запасов и доставку заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов. Однако выбор конкретной системы управления запасами данной группы требует углубленного изучения каждой номенклатурной позиции группы. Для этого необходимо воспользоваться дополнительными критериями классификации материальных ресурсов, влияющими на выбор системы управления запасами, представленными в табл. 4.1. Для группы запасов материальных ресурсов СХ данными критериями могут стать:

- 1) критичность отсутствия материальных ресурсов группы (X3);
- 2) уровень транспортных расходов и расстояние транспортировки (X8);
- 3) затраты на проведение постоянного контроля уровня запасов (X6);
- 4) затраты на содержание запасов (X7) и др.

В качестве примера, показывающего необходимость применения дополнительных критериев классификации для выбора системы управления запасами, проведем классификацию материальных ресурсов группы СХ по степени критичности их отсутствия (критерий Х3). Результаты представим в виде табл. 4.3.

Таблица 4.3

Классификация материальных ресурсов группы СХ
по степени критичности отсутствия филиала
«Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот»

Группы запасов материальных ресурсов	№ артикула номенклатурной позиции	Код
1. Критичные материальные ресурсы	12; 4; 8; 45; 9; 36; 5	1
2. Некритичные материальные ресурсы	53; 54; 55; 24; 18; 21; 20; 16; 14; 46; 40; 15; 22; 23; 17; 31; 41; 39	0

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Согласно данным табл. 4.3 семь номенклатурных позиций вошли в состав группы с кодом 1 «критичные материальные ресурсы», отсутствие которых может вызвать нарушение производственного процесса. Следовательно, данная группа запасов (СХ1) требует повышенного внимания управленческого персонала с применением соответствующей системы управления запасами, предусматривающей наличие страхового запаса.

Таким образом, выбор практической системы управления запасами, обуславливающей алгоритм расчета параметров системы, связан с индивидуальным подходом и углубленным анализом номенклатурных позиций групп, выделенных по результатам ABC-XYZ анализа, в соответствии с общей стратегией управления запасами каждой группы.

Выполняя *пятый этап* проектирования стратегии управления многономенклатурными запасами материальных ресурсов, связанный с расчетом параметров системы управления запасами, произведем в качестве примера расчет параметров системы для номенкла-

турной позиции «нить высокопрочная из ПА 6.6.», включенной в группу АУ. Используем для этого классический алгоритм расчета параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом контроля текущего запаса и выдачи заказа. Результаты расчета параметров системы управления запасами для рассматриваемой номенклатурной позиции представлены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами для номенклатурной позиции «Нить высокопрочная из ПА 6.6.»

Показатель	Порядок расчета	Значение
Объем потребления, кг (S)	–	2901309
Количество рабочих дней в периоде, за который потребляется величина S (N)	–	365
Интенсивность потребления, кг/сут (d)	$d = S/N$	7950
Оптимальный размер заказа, кг (q_0)	–	43600
Интервал времени между заказами, дни (I)	$I = N : \frac{S}{q_0}$	6 (7)
Время выполнения заказа, дни (L)	–	90
Время задержки поставки, дни ($T_з$)	–	–
Ожидаемое потребление за время выполнения заказа, кг (ОП)	$ОП = d \cdot L$	715500
Страховой запас, кг (СЗ)	$СЗ = d \cdot T_з$	–
Максимальный желательный запас, кг (МЖЗ)	$МЖЗ = СЗ + I \cdot d$	–
Размер заказа, кг (PЗ)	$PЗ = МЖЗ - TЗ + ОП$, где TЗ – текущий размер запаса на складе на момент осуществления заказа, кг	–

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Следует обратить внимание на то, что интервал времени между заказами округляется до целого числа дней. Он может быть рассчитан исходя из размера оптимальной партии заказа, как это представлено в табл. 4.4. Кроме того, расчетная величина интервала времени между заказами может корректироваться с учетом выходных, праздничных дней, особенностей системы учета запасов на предприятии. В связи с этим полученное расчетное значение интервала времени между заказами в 6 дней может быть скорректировано до 7 дней.

На исследуемом предприятии интервал времени между заказами составляет 30 дней, что обусловлено существующей системой планирования и учета на предприятии. Столь длительный интервал времени между заказами приводит к необоснованному росту текущего запаса. Сокращение данного интервала до расчетных 7 дней способствует высвобождению средств, вложенных в запасы, особенно при условии несения расходов на доставку поставщиком, что имеет место быть на исследуемом предприятии.

Размер оптимальной партии заказа рассчитывается по формуле Харриса-Уилсона. Однако на практике бывают ситуации, когда доставку ресурсов осуществляет поставщик и затраты на доставку уже включены в цену. Если за затраты на размещение и выполнение заказа принять только транспортные расходы (что обычно происходит, во-первых, по причине невозможности точного определения административных и прочих расходов, сопровождающих размещение заказа, а во-вторых, по причине пренебрежения этими расходами из-за их малой величины по отношению к затратам на доставку), то оптимальный размер поставки будет равен нулю. Следовательно, формула Харриса-Уилсона не может дать верный ответ. Если же кроме транспортных расходов в расчете используются прочие расходы, то величина оптимального размера поставки может быть близкой к нулю или небольшой, особенно если предприятие располагает собственными складами большой вместимости, что сводит затраты на хранение лишь к норме банковского процента. Данная ситуация характерна и для анализируемого предприятия. Поэтому оптимальный размер заказа в табл. 4.4 указан из расчета минимального размера поставки (нормы отгрузки), который поставщик готов осуществить за свой счет с включением затрат на доставку в цену ресурса.

Отдельного внимания заслуживает факт невозможности расчета уровня страхового запаса по принятой методике в силу невозможности определения времени задержки поставки. В условиях неопределенности, когда изменению подвержены как параметры поставки, так и уровень потребления, модель страхового запаса должна предусматривать защиту от данных видов риска, что свидетельствует о необходимости разработки методики расчета величины страхового запаса для групп материальных ресурсов, подверженных данным видам рисков.

После расчета параметров выбранной системы управления запасами можно перейти к заключительному *шестому этапу* проектирования, который связан с разработкой инструкции по контролю за состоянием системы управления запасами для каждой из групп номенклатурного перечня. Это потребует разработки нового блока должностных обязанностей и нового пакета описаний логистических процессов (стандартов) предприятия. Если же планируются какие-то изменения в программном обеспечении, то необходимо составить техническое задание для сотрудников ИТ-сектора и обеспечить адаптацию программ к новым условиям.

Так, инструкция специалисту по управлению запасами в отношении АУ-группы запасов должна включать следующее:

1) управление запасами осуществлять с помощью системы с фиксированным интервалом контроля текущего запаса и выдачи заказа;

2) контроль текущего запаса, расчет и выдачу заказа на пополнение осуществлять с периодичностью один раз в семь дней каждый понедельник.

3) контролировать выполнение стандарта по среднему времени выполнения заказа на пополнение запаса поставщиком – 90 дней;

4) закупку данной номенклатурной позиции производить с применением процедуры конкурса;

5) осуществлять перерасчет параметров управления запасами для каждого квартала года;

6) осуществлять проверку точности учетных данных о текущем запасе и их корректировку на основании еженедельной физической инвентаризации запасов.

Таким образом, ключевыми моментами в рассмотренной методике проектирования стратегии управления запасами является фор-

мирование матрицы оптимальных стратегий управления многономенклатурными запасами, показанной в табл. 4.2, а также алгоритм выбора оптимальной практической системы управления запасами, так как выбор конкретной системы управления запасами означает выбор моделей расчета параметров управления запасами.

4.2. Модель оптимизации величины страхового запаса

Определение величины страхового запаса материального ресурса – одна из главных проблем в определении параметров модели управления запасами на предприятии. Отсутствие страхового запаса либо недостаточная его величина по критичным материальным ресурсам при наступлении рискованных событий может привести к сбоям в системе материального снабжения производственного процесса, вплоть до остановки производства. С другой стороны, чрезмерный объем страхового запаса приводит к отвлечению финансовых средств из хозяйственного оборота и дополнительной загрузке складских помещений. В связи с этим актуальной задачей является оптимизация величины страхового запаса.

Несмотря на большое количество работ в области производственной логистики, как зарубежных, так и отечественных авторов, ряд вопросов, в частности подходы для определения размера страховых запасов при зависимом спросе, остаются недостаточно изученными.

Анализ зарубежных литературных источников по исследуемому вопросу: «причины создания страхового запаса, определение его размера и местонахождения в MRP» – позволил сделать вывод о необходимости проведения дополнительных исследований. Результаты анализа представлены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Обобщение суждений зарубежных авторов о причинах создания, размерах страхового запаса и местонахождении в MRP

Источник	Мнения авторов
Jonsson, 2008	Защита против неопределенности в комплектующих и поставках (составляющих MRP) может быть достигнута с помощью страховых запасов или страхового времени
Wisner et al., 2012	Зависимый спрос может иметь примеры внезапных и драматических изменений из-за своей зависимости от спроса на конечный продукт, особенно если он производится большими партиями. Страховой запас защищает против неопределенностей в потреблении (спросе), поставках, качестве и времени выполнения заказа
Ballou, 1999	На основе практического опыта или другими способами может быть зарезервирована часть текущего запаса (имеющегося в наличии). Хотя этот метод приближенный, это, вероятно, лучший из возможных, учитывая природу происхождения отклонения спроса
Axsater, 2006	Размер страхового запаса – планируемый параметр, определяемый произвольно
Krajewski et al., 2013	Определение размера страхового запаса является важным управленческим решением. Это более сложная задача для зависимого спроса, чем для независимого
Axater, 2006	На практике существует несколько способов избежать дефицита. Можно предложить возможность временно сократить период выполнения заказа. Другой вариант – привести в порядок основу для планирования: изменение расписания (в целом) или объема поставок и страхового запаса
Krajewski et al., 2013	Обычная политика – использовать страховой запас для конечной продукции и покупаемых комплектующих для защиты от изменения спроса покупателей или ненадежных поставок, но избегать насколько это возможно использования страховых запасов для компонентов собственного производства

Примечание: Источник – [115], [116], [119], [106], [107].

Как видно из данных табл. 4.5 большинство авторов сходятся во мнении о необходимости использования страхового запаса для защиты от возможного дефицита при различных видах неопределенностей. В то же время ни в одной из указанных работ не представ-

лена методика расчета величины страхового запаса, что свидетельствует об актуальности данной проблемы.

Проблеме определения размера страхового запаса посвящены также работы российских ученых: В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, А. Н. Стерлигова, В. И. Сергеев и др. Среди белорусских ученых необходимо отметить работы Р. Б. Ивутья, И. И. Полешук, Маргуновой В. И., Курочкина Д. В., Косовской Т. Р., Красновой И. И., Косовского А. А. и др.

В работах данных авторов представлены различные подходы к определению величины страхового запаса, основанные на стохастическом и детерминированном варианте спроса.

При детерминированном варианте спроса большинство авторов приводят в своих работах следующую формулу расчета величины страхового запаса:

$$S_c = \bar{d} \cdot r \quad (4.10)$$

где S_c – страховой запас, ед.;

\bar{d} – средняя интенсивность потребления, ед./день;

r – возможное время задержки поставки, день

Возможное время задержки поставки определяется эмпирически, как наибольшее время, на которое может быть задержана поставка.

В условиях неопределенности, когда изменению подвержены и интенсивность потребления и время выполнения заказа, наибольшее распространение для определения величины страхового запаса получила формула Феттера, которая применима в случае, если и потребность и время выполнения заказа подчиняются тому или иному закону распределения вероятностей:

$$S_c = Z_p \sqrt{T \cdot \sigma_d^2 + \bar{d} \cdot \sigma_T^2} \quad (4.11)$$

где S_c – страховой запас, ед.;

Z_p – параметр нормального закона распределения, соответствующий вероятности отсутствия дефицита продукции на складе (P_z);

\bar{T} – среднее значение продолжительности функционального цикла заказа, дни;

\bar{d} – средняя интенсивность потребления, ед./день;

σ_d и σ_T – среднеквадратические отклонения случайных величин T и d .

В. С. Лукинским также предложен вариант откорректированной формулы Феттера. По мнению автора, некорректность расчета страхового запаса по формуле (4.23) состоит в том, что для разных значений (\bar{T}) подставляется одно и то же значение среднеквадратического отклонения (σ_T), что приводит к искажению результатов. Это происходит потому, что при изменении времени выполнения заказа в классической формуле Феттера (4.11) не учтено соответствующее изменение среднеквадратического отклонения σ_T . Следовательно, откорректированная формула представлена в следующем виде:

$$S_c = Z_p \sqrt{\bar{T}^* \cdot \sigma_d^2 + \bar{d}^2 \cdot (\upsilon_T \cdot \bar{T}^*)^2} \quad (4.12)$$

где υ_T – коэффициент вариации, определенный на основе статистической обработки для базовой выборки.

\bar{T}^* – среднее значение продолжительности цикла заказа, отличное от базового уровня [96, с.123].

Необходимо отметить, что подобная ситуация может наблюдаться и для параметра \bar{d} . Ведь при различных значениях интенсивности потребления базового и отчетного периода в формулах (4.11) и (4.12) используется одно и то же значение σ_d , что свидетельствует о нецелесообразности ее использования в подобной ситуации. Кроме того, ни в одной из изученных моделей расчета страхового запаса не принимается к учету неопределенность объема поставки, которая может быть связана с недогрузкой транспортного средства или с риском наличия брака в объеме поставки.

Анализ методики формирования страхового запаса на промышленном предприятии ОАО «Гродно Азот» филиал «Завод Химволо-

локно» показал, что она является не эффективной, так как объем страхового запаса формируется лишь на основе плановой потребности в номенклатурной позиции в течение срока поставки. Это приводит к наличию огромных производственных запасов и, следовательно, к замораживанию средств, вложенных в запасы. Кроме того, рассчитанный указанным способом объем страхового запаса утверждается, как правило, на 2–3 года и, тем самым, не учитывает изменение спроса на материальную позицию в течение указанного периода времени.

Изложенные обстоятельства приводят к выводу о необходимости разработки экономико-математической модели страхового запаса в условиях неопределенности, связанной с риском изменения объемов потребления, времени (интервала) поставки и объема партий заказа.

Формирование страховых запасов происходит для обеспечения непрерывности процесса снабжения производства в случае возникновения непредвиденных обстоятельств:

- 1) при возникновении отклонений в периодичности, величине партий поставок;
- 2) в случае возможных задержек материалов в пути;
- 3) в связи с перевыполнением ранее запланированных показателей производства в результате увеличения спроса на конечную продукцию.

Задача сводится к оптимизации величины страхового запаса, которая должна быть достаточной для компенсации указанных обстоятельств при их возникновении.

Расчет производится для каждой материальной позиции, или группы материалов. В случае доставки одинаковых материалов от разных поставщиков, указанные параметры должны быть рассчитаны для каждого поставщика.

Размер страхового запаса ($S_{стр1}$), формируемого для обеспечения производства при возникновении 1-й и 2-й групп обстоятельств, определяется по формуле:

$$S_{стр1} = \overline{di}_{план}^* \cdot t_{св.оп} ; \quad (4.13)$$

где $\overline{di}_{\text{план}}^*$ – средняя потребность в ресурсе по плану в единицу времени в отчетном периоде, на который формируется величина страхового запаса;

$t_{\text{св.оп}}$ – средневзвешенный интервал опозданий.

Средневзвешенный интервал опозданий ($t_{\text{св.оп}}$) рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{св.оп}} = \frac{\sum (t_{\text{оп}} - t_{\text{св}}) \cdot \sigma_{\text{оп}}}{\sum \sigma_{\text{оп}}}; \quad (4.14)$$

где $t_{\text{св}}$ – средневзвешенный интервал между поставками;

$t_{\text{оп}}$ – интервалы между поставками, превышающие средневзвешенный интервал (опоздания);

$q_{\text{оп}}$ – объем партии, поставленный с интервалом выше средневзвешенного.

Используя формулу (4.14) сначала находится средневзвешенный интервал между поставками, выявляются опоздания, т. е. интервалы, превышающие средневзвешенный, которые затем взвешиваются по объемам опоздавших партий.

Средневзвешенный интервал между поставками ($t_{\text{св}}$) определяется по формуле взвешенной средней арифметической:

$$t_{\text{св}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i * q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}; \quad (4.15)$$

где t_i – интервал между двумя смежными поставками;

q_i – объем партии, поставленной в i -ом интервале;

n – количество интервалов между двумя смежными поставками.

Размер страхового запаса, рассчитываемого по формуле, определяется на основе статистических данных предприятия о поступлении партий заказов за предыдущий период от конкретного постав-

щика. Следует отметить, что чем больше период исследуемых статистических данных о поставках, тем точнее будет расчет величины страхового запаса.

Размер страхового запаса ($S_{стр2}$), формируемого для обеспечения производства при незапланированном росте потребности в ресурсе (при возникновении 3-ей группы обстоятельств), определяется по формуле:

$$S_{стр2} = (\bar{T} + \bar{t}_{зак}) \cdot \overline{d_{i_{план}}^*} \cdot v_d; \quad (4.16)$$

где \bar{T} – среднее значение продолжительности цикла заказа;

$\bar{t}_{зак}$ – среднее время, необходимое для проведения повторной процедуры закупки (для материальных ресурсов, приобретаемых на условиях конкурса);

$\overline{d_{i_{план}}^*}$ – средняя потребность в ресурсе по плану в единицу времени в отчетном периоде, на который формируется величина страхового запаса;

v_d – коэффициент вариации спроса, определенный на основе статистической обработки для базовой выборки.

Коэффициент вариации спроса (v_d) определяется на основе статистических данных предприятия о размерах потребности в ресурсе по плану производства и фактически за предыдущий период, взятый за базу сравнения. Данный показатель отражает меру разброса фактической потребности в единицу времени от планового среднего значения и может быть определен по формуле (4.17):

$$v_d = \frac{\sigma_d}{d_{i_{план}}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{i_{факт}} - \overline{d_{i_{план}}})^2}{n}}}{d_{i_{план}}}; \quad (4.17)$$

где $\overline{d}_{i \text{ план}}$ – плановая средняя потребность в единицу времени;

$d_{i \text{ факт}}$ – фактическая потребность в единицу времени;

n – количество анализируемых временных периодов.

Следует отметить, что для материальных позиций, приобретаемых на условиях конкурса, при изменении цены контракта, согласно законодательству Республики Беларусь, необходимо проведение повторной процедуры закупки [69]. Данная необходимая процедура, в свою очередь, требует определенного количества дополнительного времени для ее осуществления, которое складывается из следующих составляющих:

- времени, необходимого для подготовки конкурсных документов;
- времени, необходимом для размещения и нахождения.

Приглашения о проведении закупки в сети Интернет в открытом доступе в информационной системе «Тендеры» и на сайте ОАО «Гродно Азот», а также направления приглашений производителям, включенным в Регистр производителей товаров (работ, услуг);

– времени для анализа поступивших предложений и работу конкурсной комиссии по выбору наилучшего предложения и поставщика;

– времени для уведомления победителя и заключения договора поставки.

Как правило, среднее время, необходимое для проведения повторной процедуры закупки ($t_{\text{зак}}$), составляет 2 месяца, что должно быть учтено при формировании страхового запаса, который должен обеспечить непрерывность производственного процесса в данный временной период.

Таким образом, общая величина страхового запаса ($S_{\text{стр}}$) составит:

$$S_{\text{стр}} = S_{\text{стр1}} + S_{\text{стр2}}; \quad (4.18)$$

где $S_{\text{стр1}}$ – размер страхового запаса, формируемого на случай отклонения в поставках по строкам (периодичности), и объему;

$S_{\text{стр2}}$ – размер страхового запаса, формируемого на случай незапланированного увеличения потребности.

Проведем практическое испытание разработанной модели страхового запаса на примере филиала «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» и определим ее эффективность. Страховой запас определим для материальной позиции «Нить высокопрочная из ПА 6.6. т/стаб текс 210 тип 728, 650», включенной в группу АУ по результатам ABC-XYZ анализа.

Размер страхового запаса формируемого на случай отклонения в поставках по срокам (периодичности) и объему ($S_{стр1}$) определяется на основе статистических данных о поступлении продукции за предыдущий период (2016 г.), представленных в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Статистические данные о поступлении заказов филиала «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» в 2016 г.

№ поставки	Дата поставки	Объем поставки (q), т.
1	2	3
1	09.03	43,275
2	10.03	43,282
3	11.03	43,217
4	14.03	21,670
5	21.03	108,295
6	22.03	43,384
7	23.03	21,641
8	25.03	43,287
9	05.04	21,730
10	11.04	43,481
11	13.04	65,382
12	14.04	43,583
13	15.04	21,782
14	21.04	21,749
15	22.04	43,606
16	25.04	21,738
17	27.04	130,575
18	28.04	21,761
19	16.05	152,492
20	24.05	43,489

Окончание табл. 4.6

21	25.05	43,425
22	26.05	65,119
23	09.06	21,714
24	25.07	65,116
25	26.07	21,705
26	27.07	21,713
27	28.07	21,749
28	29.07	21,708
29	01.08	21,656
30	02.08	21,726
31	04.08	21,648
32	11.08	86,890
33	12.08	43,410
34	23.08	21,643
35	24.08	43,263
36	26.08	65,175
37	29.08	21,600
38	30.08	43,118
39	05.09	43,164
40	06.09	21,572
41	21.09	21,554
42	22.09	43,146
43	26.09	43,059
44	27.09	43,049
45	29.09	41,952
46	12.10	21,737
47	14.10	21,781
48	17.10	43,500
49	19.10	43,464
50	31.10	21,759
51	02.11	43,513
52	14.11	21,614
53	16.11	21,601
54	17.11	43,767
55	18.11	21,581
56	24.11	43,130
57	28.11	43,141
Итого		2319,881

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

На основе данных табл. 4.6 определим значения необходимых параметров для расчета величины страхового запаса ($S_{стр1}$). Расчетные параметры представлены в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Расчетные параметры, необходимые для определения
размера страхового запаса

№ поставки	Интервалы между поставками (t), дн.	Произведение $t \cdot q$	Опоздания $(t - t_{св})$, дн.	Объем партии, поставленный с опозданием ($q_{оп}$), Т.	Произведение $(t_{оп} - t_{св}) \cdot q_{оп}$
1	2	3	4	5	6
1	–	–	–	–	–
2	1	43,282	–	–	–
3	1	43,217	–	–	–
4	3	65,01	–	–	–
5	7	758,065	1,5	108,295	162,442
6	1	43,384	–	–	–
7	1	21,641	–	–	–
8	2	86,574	–	–	–
9	11	239,03	5,5	21,730	119,515
10	6	260,886	0,5	43,481	21,740
11	2	130,764	–	–	–
12	1	43,583	–	–	–
13	1	21,782	–	–	–
14	6	130,494	0,5	21,749	10,874
15	1	43,606	–	–	–
16	3	65,214	–	–	–
17	2	261,15	–	–	–
18	1	21,761	–	–	–
19	18	2744,856	12,5	152,492	1906,15
20	8	347,912	2,5	43,489	108,722
21	1	43,425	–	–	–
22	1	65,119	–	–	–
23	14	303,996	8,5	21,714	184,569
24	46	2995,336	40,5	65,116	2637,198

Окончание табл. 4.7

1	2	3	4	5	6
25	1	21,705	–	–	–
26	1	21,713	–	–	–
27	1	21,749	–	–	–
28	1	21,708	–	–	–
29	3	64,968	–	–	–
30	1	21,726	–	–	–
31	2	43,296	–	–	–
32	7	608,23	1,5	86,890	130,335
33	1	43,41	–	–	–
34	11	238,073	5,5	21,643	119,036
35	1	43,263	–	–	–
36	2	130,35	–	–	–
37	3	64,8	–	–	–
38	1	43,118	–	–	–
39	6	258,984	0,5	43,164	21,582
40	1	21,572	–	–	–
41	15	323,31	9,5	21,554	204,763
42	1	43,146	–	–	–
43	4	172,236	–	–	–
44	1	43,049	–	–	–
45	2	83,904	–	–	–
46	13	282,581	7,5	21,737	163,027
47	2	43,562	–	–	–
48	3	130,5	–	–	–
49	2	86,928	–	–	–
50	12	261,108	6,5	21,759	141,433
51	2	87,026	–	–	–
52	12	259,368	6,5	21,614	140,491
53	2	43,202	–	–	–
54	1	43,767	–	–	–
55	1	21,581	–	–	–
56	6	258,78	0,5	43,141	21,570
57	4	172,564	–	–	–
Итого		12805,36		759,568	6093,451

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Средневзвешенный интервал между поставками ($t_{\text{св}}$) определяется по формуле (4.15)

$$t_{\text{св}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i * q_i}{\sum_{i=1}^n q_i} = \frac{12805,36}{2319,881} = 5,5 \text{ дней.}$$

Используя полученные расчетные данные последних двух столбцов табл. 3.7, определим средневзвешенный интервал опозданий ($t_{\text{св.оп}}$), воспользовавшись формулой (4.14):

$$t_{\text{св.оп}} = \frac{\sum (t_{\text{оп}} - t_{\text{св}}) * q_{\text{оп}}}{\sum q_{\text{оп}}} = \frac{6093,451}{759,568} = 8 \text{ дней.}$$

Согласно плану производства на 2017 г. общая потребность в материальной позиции «Нить высокопрочная из ПА 6.6. т/стаб текс 210 тип 728, 650» составит 4290 тонн. Исходя из этого среднесуточная потребность в ресурсе по плану составит:

$$\overline{di}_{\text{план}} * = \frac{d_{\text{общ}}}{n} = \frac{4290}{365} = 11 \text{ 753 кг.}$$

Размер страхового запаса ($S_{\text{стр 1}}$) составит:

$$S_{\text{стр 1}} = \overline{di}_{\text{план}} * t_{\text{св.оп}} = 11 \text{ 753} * 8 = 94 \text{ 024 кг.}$$

Для определения размера страхового запаса ($S_{\text{стр 2}}$), формируемого для обеспечения производства при незапланированном росте потребности в ресурсе, произведем расчет коэффициента вариации спроса (v_d). В качестве базовой выборки воспользуемся статистическими данными предприятия о размерах потребности в ресурсе по плану производства и фактически за январь-декабрь 2016 г. Статистические и расчетные данные, необходимые для определения

коэффициента вариации спроса на анализируемую материальную позицию представим в виде табл. 4.8.

Таблица 4.8

Статистические и расчетные данные
филиала «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот» за 2016 г.,
необходимые для определения величины (v_d)

Период, мес	Потребность (d), кг		$\bar{d}_{i\text{план}}$	$(\bar{d}_{i\text{факт}} - \bar{d}_{i\text{план}})^2$	σ_d
	план	факт			
1. Январь	196029	240850	245036	17522596	66829,3
2. Февраль	225157	212224		1076627344	
3. Март	305554	305554		3662428324	
4. Апрель	123905	83740		26016399616	
5. Май	249378	206556		1480710400	
6. Июнь	276640	236540		72182016	
7. Июль	217550	217550		755480196	
8. Август	236750	236750		68657796	
9. Сентябрь	208200	232000		169937296	
10. Октябрь	274110	274110		845297476	
11. Ноябрь	245794	274070		842973156	
12. Декабрь	381365	381365		18585596241	
Итого	2940432	2901309		53593812457	

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

На основе данных табл. 4.8 произведем расчет коэффициента вариации спроса (v_d) по формуле (4.17):

$$v_d = \frac{\sigma_d}{d_{i\text{план}}} = \frac{66829,3}{245036} = 0,27.$$

Для определения размера страхового запаса ($S_{\text{стр}2}$), формируемого для обеспечения производства при незапланированном росте потребности в ресурсе, определим значения параметров (\bar{T}) ($\bar{t}_{\text{зак}}$) и ($\bar{d}_{i\text{план}}$), применяемых в формуле (4.17).

\bar{T} – среднее значение продолжительности цикла заказа. При использовании периодической стратегии управления заказ на пополнение запаса делается в заранее определенные моменты времени, при этом вариация спроса может привести к ситуации, когда дефицит будет наблюдаться уже на момент размещения заказа. Кроме того, дефицит будет накапливаться за время выполнения заказа. Поэтому при расчете страхового запаса здесь необходимо учитывать отклонения в спросе за все время логистического цикла (период времени между выдачей заказа и время выполнения заказа). Следовательно, среднее значение продолжительности цикла заказа в данном случае можно определить по формуле (4.19):

$$\bar{T} = L + t, \quad (4.19)$$

где L – срок поставки продукции, согласно договору поставки;
 t – интервал времени между выдачей заказа.

На исследуемом предприятии период времени между выдачей заказа составляет 30 дней. Время выполнения заказа поставщиком из КНР – 90 дней. Соответственно, продолжительность цикла заказа составит:

$$\bar{T} = 90 + 30 = 120 \text{ дней или 4 мес.}$$

Время, необходимое для проведения повторной процедуры закупки ($\bar{t}_{\text{зак}}$), на исследуемом предприятии в среднем составляет 60 дней или 2 месяца.

Как отмечалось ранее, согласно плану производства на 2017 г. общая потребность в материальной позиции «Нить высокопрочная из ПА 6.6. т/стаб текс 210 тип 728, 650» составит 4290 тонн. Исходя из этого среднемесячная потребность в ресурсе по плану составит :

$$\overline{d}_{\text{план}}^* = \frac{d_{\text{общ}}}{n} = \frac{4290}{12} = 357\,500 \text{ кг.}$$

Размер страхового запаса ($S_{стр2}$), определяемого по формуле (4.16) составит:

$$S_{стр2} = (\bar{T} + \bar{t}_{зак}) * \overline{di}_{план} * v_d = (4 + 2) * 357\,500 * 0,27 = 579\,150 \text{ кг.}$$

Таким образом, общая величина страхового запаса ($S_{стр}$) составит:

$$(S_{стр}) = S_{стр1} + S_{стр2} = 94\,024 + 579\,150 = 673\,174 \text{ кг.}$$

Сравним полученное расчетное значение величины страхового запаса материальной позиции «Нить высокопрочная из ПА 6.6. т/стаб текс 210 тип 728, 650» ($S_{стр}$) с величиной страхового запаса, установленной на предприятии ($S_{устан}$). Представим данные в виде табл. 4.9.

Таблица 4.9

Экономический эффект применения разработанной модели страхового запаса

Показатель	Порядок расчета	Значение, кг	Средняя закупочная цена, руб.	Стоимость, руб.
$S_{устан}$	Согласно принятой на предприятии методике	1 057 770	7,2	7 615 944
$S_{стр}$	Согласно разработанной модели	673 174	7,2	4 846 853
Отклонение, кг	$S_{стр} - S_{устан}$	-84 596	-	-
Отклонение, руб.	$S_{стр} - S_{устан}$	-	-	-2 769 091

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Как видно из данных табл. 4.9, проведенные расчеты доказали эффективность разработанной модели страхового запаса предприятия, благодаря которой только по одной номенклатурной позиции производственного запаса произошло высвобождение средств, вло-

женных в запасы, в размере 2 769 091 руб., а текущий запас уменьшился на 384 596 кг. соответственно.

При этом в разработанной модели учтены все основные факторы риска: возможные отклонения в периодичности, величине партий поставок, возможные задержки материалов в пути, перевыполнение ранее запланированных показателей производства в результате увеличения спроса на конечную продукцию, время, необходимое для проведения повторной процедуры закупки в случае изменения цены.

Для повышения эффективности закупочной деятельности промышленных предприятий разработана методика выбора поставщика материальных ресурсов, представляющая собой многоэтапную процедуру и включающая формирование модели выбора поставщика, подготовку исходных данных, выбор рационального варианта параметров модели для промышленных предприятий; последовательный расчет параметров модели с определением показателя общей оценки. Предлагаемая методика отражает взаимосвязь материальных, финансовых и информационных потоков и позволяет определить комплексный интегральный показатель с учетом влияния восьми факторов, сформированных для промышленных предприятий и имеющих как количественное, так и качественное выражение.

Глава 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО- ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ХОЛДИНГА

5.1. Методические основы оценки и оптимизации транспортно-логистических затрат

Процессы глобализации приводят к росту централизации капиталов и увеличению стоимости материальных потоков. Это относится и к крупным холдингам, в которых необходимо изучать и реализовывать возможности для снижения издержек и практического освоения резервов, имеющихся в логистических системах. Как отмечалось ранее, значительная часть этого потенциала находится в фазе закупок (снабжения) и производственной логистике. Анализ статистических данных ряда стран показал, что доля товародвижения составляет более 20 % ВВП, при этом в структуре этих расходов издержки по содержанию запасов составляют около 45 %, на складирование и экспедирование – около 15 %, транспортировку – около 30% (из них большая часть приходится на магистральные перевозки). Таким образом, около трети совокупных логистических издержек приходится на транспортировку.

Очевидно, что компании стремятся снизить издержки, связанные с транспортировкой продукции, понимая, что это реальная возможность повышения рентабельности и конкурентоспособности, как предприятия в целом, так и его продукции. Поиску путей снижения этих затрат посвящено значительное количество исследований, в которых рассматриваются, в частности, такие экономико-математические модели, как транспортная, производственно-транспортная и производственно-транспортно-складская задачи.

В период перехода к рыночным отношениям все предприятия встали перед дилеммой сокращения количества посредников в цепи поставок с целью уменьшения затрат на транспортно-логистические услуги и снижение себестоимости производимой продукции. Однако реализация данного направления пока затруднительна, поскольку предприятия, особенно, холдинговых структур не представляют, как реализовать новый подход к организации цепей поставок, так как ранее в условиях плановой экономики никто не

оценивал реальную себестоимость товара на каждом этапе движения материального потока.

Практика показывает, что более успевающей организацией холдинга является структура, которая концентрирует свои усилия на совершенствовании закупок товарно-материальных ценностей, чем такая, которая основное внимание уделяет линейной деятельности по материально-техническому снабжению. Применение научных методов принятия решений при управлении потоковыми процессами в рамках интеграции служб снабжения промышленного холдинга может в значительной степени снизить цену товара «на входе» и повысить эффективность его прохождения через технологический процесс.

Организация закупочных процессов в холдинговой структуре и их интеграция требуют к себе пристального внимания, так как именно данные процессы, формируют основную часть себестоимости производимой продукции. Здесь важнейшим критерием выбора оптимального варианта транспортно-логистической системы является минимум совокупных издержек на протяжении всей логистической цепи.

Степень реализации потенциала ресурсов с оценкой эффективности включения механизма формирования мезологистической транспортной системы отражает показатель производительности. Наиболее значимыми факторами, оказывающими влияние на производительность, являются:

- логистическая информация и информационные технологии, включая средства и методы сбора, хранения, обработки и распространения электронных данных в цепи поставок;
- информационное обеспечение всего процесса логистического управления;
- системы правил и методов по оценке эффективности управления ресурсами логистики.

Дальнейшее развитие логистики в целом и управления логистическими функциями, в частности, невозможно без формирования аналитического инструментария (моделей, методов, алгоритмов), отражения взаимосвязи и взаимовлияния материального, финансового и информационного потоков. При этом, все потоки должны рассматриваться в комплексе: синхронизация материального потока окажет положительное воздействие на финансовый поток. Как отмечено в работе [124]: «Эффективной является оптимизация произ-

водственных и логистических процессов совместно с оптимизацией взаимосвязей между ними».

Для решения задач, связанных с оптимизацией количественных и качественных параметров обеспечения эффективной организации транспортировки грузов в фазе закупок на предприятиях крупного промышленного холдинга, можно применить мезологистическую модель сетевого планирования и управления внешними заводскими перевозками с передачей логистической функции на инсорсинг собственному корпоративному провайдеру.

В основе разработки методики, которая при построении позволяет описать операции всего процесса оптимизации транспортно-логистических затрат лежит метод выбора оптимального варианта доставки груза, что позволяет определять и задавать требуемые параметры функционирования процесса и взаимосвязи его элементов, выявлять особенности поведения процесса как целостной системы.

Создание единой транспортно-логистической системы на мезоуровне позволяет определить эффективность транспортно-логистических операций, выполняемых различными субъектами в цепочках поставок.

Преобразование организационно-экономического механизма функционирования транспортно-логистической системы крупного промышленного холдинга имеет смысл лишь тогда, когда оно обеспечивает получение экономического эффекта, который в каждом конкретном случае может быть оценен с помощью различных показателей на основе сопоставления существующих и прогнозируемых их значений. Выбор показателей экономической эффективности транспортно-логистической системы имеет первостепенное значение для оценки ее функционирования.

В большинстве научно-практических исследований логистический подход к управлению на транспорте предполагает решение следующих задач планирования и управления, связанных с перемещением грузов:

- выбор вида и типа транспортных средств;
- совместное планирование производственного, транспортного и складского процессов;
- согласование работы различных видов транспорта;
- определение рациональных маршрутов доставки грузов;
- выбор перевозчика и экспедитора.

Ключевыми критериями оценки эффективности внешней транспортно-логистической системы промышленного холдинга в фазе закупок (снабжения) являются:

- оптимальный состав поставщиков;
- степень интеграции каналов и сетей товародвижения предприятий холдинга;
- регулирование уровня запасов в каналах снабжения;
- простота организации перевозок и координация работы логистических посредников;
- качество и компетентность логистических услуг;
- отслеживание прохождения грузов;
- своевременность поставок грузов.

Оптимизацию параметров транспортно-логистических затрат предприятий промышленного холдинга следует рассматривать как решение вышеперечисленных задач для повышения эффективности логистических бизнес-процессов и достижения установленных ключевых показателей эффективности транспортно-логистической системы (Key Performance Index, KPI).

Ранее отмечалось, что для решения поставленных задач в транспортной логистике используется целый ряд методов и моделей:

- маршрутизация перевозок (транспортная задача и др.);
- модели выбора перевозчика;
- модель «точно-во-время»;
- модели «производство-транспорт-потребление», «планирование потребностей (ресурсов)»;
- экономико-математическая модель «производственно-транспортная задача» и др.

Главной целью интеграции и кооперации предприятий холдинга в логистической сфере является возможность получения синергетического эффекта от совместной деятельности, т. е. повышение эффективности производственно-коммерческой деятельности каждого участника. Это приводит к:

- рациональному взаимодействию предприятий в вопросах материально-технического обеспечения (в том числе, получение максимальных или эксклюзивных скидок);
- единой производственной политике (включая концентрацию и перенос производственных мощностей);

– проведению единой научно-технической и маркетинговой политики (включая унификацию продукции, организацию единых каналов сбыта и сервиса, лоббирование своих интересов в государственных структурах);

– инвестиционной и финансовой деятельности в вопросах взаимоотношения по разработке и реализации программ подготовки, переподготовки и закрепления кадров в сфере логистики.

Использование методики оценки и оптимизации транспортно-логистических затрат с учетом минимизации складских запасов и специфики отрасли для предприятий исследуемого холдинга, позволяет обеспечить повышение эффективности производственно-хозяйственной и экономической деятельности всех предприятий за счет оптимизации следующих параметров транспортно-логистических бизнес-процессов:

1. Выбора рациональной схемы доставки груза.

2. Сокращения затрат, связанных с арендой порожних единиц подвижного состава (оптимизация за счет консолидации отправок).

3. Сокращения временных потерь, связанных с операциями, предшествующими процессу отправки грузов транспортным средством от предприятия-производителя.

4. Оптимизации партии отправки и маршрутизации.

5. Сокращения финансовых потерь, связанных со сверхнормативным хранением готовой продукции на территории предприятий.

Следует признать, что до последнего времени не проводились серьезные научные исследования в данной области, не существует и практических наработок, которые можно реализовать в рамках крупных производственных комплексов. Имеются разработки по развитию логистической системы республики, которые позволяют оценить логистический потенциал и условия функционирования различных логистических центров, включая транспортно-логистические. Слабо изучена проблема развития производственной логистики, не только в крупных холдингах, но и на отдельных малых и средних предприятиях промышленности. Существует разобщенность в работе логистических и транспортных служб при осуществлении, как внутризаводских, так и внешних грузовых перевозок. Следует отметить и не разработанность организационно-экономического механизма цепей поставок на предприятиях.

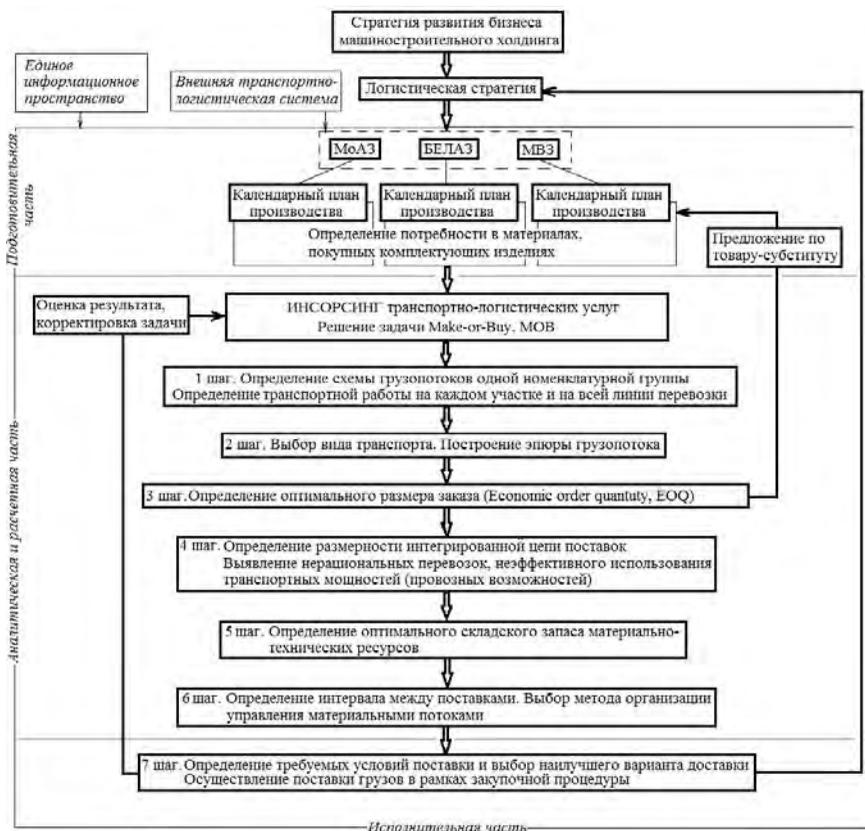


Рис. 5.1. Алгоритм реализации методики оптимизации транспортно-логистических затрат предприятий крупного промышленного холдинга при осуществлении внешних заводских перевозок в фазе закупок

Примечание: Источник – собственная разработка авторов на основе данных предприятия.

Эффективность логистической интеграции возможно оценить для любого варианта формирования интегрированных структур, и любого количества предприятий. На принципах совместной деятельности эффективно могут функционировать десятки предприятий. Однако для каждого конкретного случая, при объединении деятельности того или иного количества предприятий, необходимо определять эффективность на основе вышеприведенной методики.

Изначально, при возникновении потребности в перевозке грузов,

предприятия холдинга должны решить так называемую логистическую задачу «Сделать или купить», которая в международной практике называется задачей «МОВ» (make or buy). Сущность ее состоит в том, что при планировании рационального способа организации транспортного процесса могут использоваться две возможные альтернативы: организация перевозки собственными силами предприятия, или с помощью сторонних транспортных провайдеров. Таким образом решить задачу «МОВ» – это значит сделать выбор из предложенных выше вариантов: иметь собственный подвижной состав и осуществлять перевозку грузов самостоятельно, прибегнуть к услугам перевозчиков третьей стороны или выбрать какую-то комбинацию этих двух вариантов. Собственный транспорт предполагает использование грузовладельцем своего подвижного состава для перемещения груза. Целесообразно пользоваться собственным транспортом, если потребность в перевозках стабильна и достаточно велика, а также, когда перевозка имеет короткое транспортное плечо (длину ездки с грузом). При обосновании выбора способа организации перевозочного процесса необходимо учитывать и такие дополнительные параметры, к которым относятся постоянные и переменные затраты собственного транспортно-складского комплекса.

При реализации алгоритма выбора способа организации транспортировки предприятию необходимо создание следующих баз данных:

- нормативного расхода топлива автотранспортом;
- наличие подвижного состава и степень его работоспособности;
- паспортов внешних материальных потоков;
- фактических затрат транспортного цеха;
- действующих операторов транспортного рынка;
- состояние маршрута;
- архив выполнения заданных параметров.

Немаловажной основой является и стадия выявления действующих логистических PL-провайдеров, их цены на оказание услуг, связанных с реализацией перевозочного процесса при заданном уровне качества.

Внедрение разработанного алгоритма и поддерживающих его формул поможет оптимизировать транспортные затраты на оплату счетов поставщикам транспортных услуг. Режим имитационного моделирования (без выполнения реальных перевозок) позволит

оценить степень развития собственного заводского транспорта, выявить его слабые и сильные стороны, критически оценить существующие отношения с транспортниками, контролировать объективность тарифов, сложившихся на рынке транспортных услуг.

Перебор вариантов предложений со стороны поставщиков транспортных услуг с вариантом реализации перевозочного процесса собственными силами, в результате которого можно сделать вывод о целесообразности того или иного варианта, проводится на основе следующей системы уравнений:]

$$\begin{cases} N = \frac{FC \times (1+i)^t}{\text{tariff} - VC}, \\ \eta = Q \times t, \end{cases} \quad (5.1)$$

где N – количество реализованных перевозок, которые необходимо осуществить, для того чтобы окупилась сумма инвестиций в собственные транспортные цехи;

FC – сумма инвестиций в собственные транспортные цехи (постоянные расходы);

VC – переменные расходы в расчете на единицу перевезенного груза;

tariff – сложившаяся на транспортном рынке величина тарифа на единичное перемещение внешнего материального потока данного направления;

i – внутренняя ставка рентабельности вложения средств в расчете за период;

t – заданный срок окупаемости проекта;

η – количество перевозок, которые будут осуществлены за период t ;

Q – количество рейсов, осуществленных за единичный период.

При этом необходим контроль жесткого выполнения неравенства:

$$\text{tariff} - VC > 0, \quad (5.2)$$

В том случае если неравенство (5.2) не выполняется, целесообразно для выполнения данной перевозки воспользоваться предложением поставщика транспортных услуг.

При равенстве значений N и η система уравнений преобразуется в следующее уравнение:

$$\left[\frac{FC \times \left(1 + \frac{i}{100}\right)^t}{\text{tariff} - VC} \right] = Q \times t. \quad (5.3)$$

При выполнении данного уравнения можно рекомендовать данную перевозку осуществить собственными силами. Подобное утверждение является точкой инвестирования в собственную транспортную инфраструктуру предприятия.

Эффект от организации перевозочного процесса собственными силами определяется по формуле:

$$E = \sum_{i=1}^n (AC_i - VC_i) \times (Qt_i - Qt_i^{kp}) \quad (5.4)$$

где AC – средние общие издержки в расчете на единицу перевезенного груза по i -му направлению;

VC – переменные расходы в расчете на единицу перевезенного груза по i -му направлению;

Qt_i, Qt_i^{kp} – объем перевозок и критический объем перевозок за период t соответственно i -го направления;

n – количество перевозок.

Шаг 1. Определяем схемы грузопотока одной номенклатурной группы по каждому предприятию, входящему в структуру холдинга.

Объем транспортной работы (W) определяется как произведение транспортной массы на путь:

$$W = G \cdot S, \quad (5.5)$$

где G – масса груза, т;

S – пробег с грузом или тарифное расстояние, км.

Транспортная работа – это количество перевезенного груза на расстояние перевозки за определенное время и определяется в тонно-километрах. Транспортная работа подсчитывается умножением перевезенного груза на расстояние ездки или нескольких ездок за рабочий день.

Транспортная работа является продукцией транспорта и характеризует деятельность всего транспортного хозяйства.

Шаг 2. При выборе способа транспортировки логистический менеджмент предприятия определяет маршрут движения и количество участников транспортного процесса. Перевозка может быть унимодальной – осуществляемой с помощью одного вида транспорта, смешанной – осуществляемой при взаимодействии двух видов транспорта, комбинированной, при которой задействованы более двух видов транспорта, интермодальной, бимодальной и др.

Задача управления транспортом в процессе физического движения товаров на пути от производителя к потребителям после формирования логистического канала распределения сводится к следующим мероприятиям:

1. Выбор вида транспорта и определение мест способов перевалки грузов с одного вида транспорта на другой.

2. Выбор перевозчика.

3. Для видов транспорта, свободных в определении трассы движения (например, для автомобильного транспорта, в отличие от железнодорожного), маршрутизация этого движения.

4. Практический контроль и управление движением транспорта в ходе доставки товаров по логистической цепи.

Для дальнейшего исследования рассмотрим железнодорожный и автомобильный транспорт, которые занимают лидирующее положение на рынке транспортных услуг.

При выборе вида транспорта следует учитывать:

- уровень объема разовой поставки;
- уровень тарифа логистических посредников (что определяется исходя из сложившихся цен на транспортном рынке);
- время нахождения материального потока в пути (что зафиксировано в договорах поставок или справочно предоставляется логистическими посредниками).

Кроме того при выборе различных видов транспорта для осуществления перевозочного процесса необходимо учитывать и целый ряд других факторов, которые существенно влияют на эффективность его использования, снижение себестоимости перевозок и повышения их рентабельности.

Таблица 5.1

Сравнительная характеристика железнодорожного и автомобильного видов транспорта

Вид транспорта	Достоинства	Недостатки
Железнодорожный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность перевозок массовых грузов. 2. Высокая регулярность перевозок. 3. Относительно низкие тарифы. 4. Независимость от климатических и погодных условий. 	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Низкая доступность к конечным точкам потребления. 2.2. Недостаточно высокая степень сохранности груза. 2.3. Медленная скорость перевозки (180 – 330 км в сутки). 2.4. Эффективен при использовании на расстояния свыше 200 – 300 км.
Автомобильный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая доступность. 2. Возможность доставки груза от «двери к двери». 3. Высокая скорость доставки (60 – 90 км/час). 4. Высокая мобильность, маневренность, гибкость. 5. Возможность отправки груза малыми партиями. 6. Высокая сохранность груза. 7. Возможность выбора наиболее подходящего перевозчика. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнительно высокая стоимость перевозок. 2. Зависимость от погодных и дорожных условий. 3. Низкая производительность. 4. Экологически «загрязняющий» вид транспорта.

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Оценить эффективность использования того или иного вида транспорта можно по формуле:

$$E = I - SI \left(1 + \frac{i}{100} \right)^t \rightarrow \max, \quad (5.6)$$

где E – эффект от коммерческой активности, потребовавшей организации перевозочного процесса;

I – доход, полученный в результате коммерческой активности;

SI – суммарные затраты перевозочного процесса;

i – ставка внутренней доходности, %;

t – срок действия проекта.

В процессе перебора при заданных условиях устанавливается тот вид транспорта, использование которого позволит минимизировать

издержки предприятия, связанные с осуществлением процесса перемещения, либо максимизировать величину доходов.

Шаг 3. Наиболее распространенной моделью прикладной теории логистики является модель оптимального или экономичного размера заказа *EOQ* (*Economic Order Quantity*).

Модель Уилсона (EOQ-модель) является базовой формулой расчета оптимального размера заказа, определяемая по формуле 5.7 и описывает ситуацию закупки продукции у внешнего поставщика, которая характеризуется следующими допущениями:

- интенсивность потребления является известной и постоянной величиной;
- заказ доставляется со склада, на котором хранится ранее произведенный товар;
- время поставки заказа является известной и постоянной величиной;
- каждый заказ поставляется в виде одной партии;
- затраты на осуществление заказа не зависят от размера заказа;
- затраты на хранение запаса пропорциональны его размеру;
- отсутствие запаса (дефицит) является недопустимым. Тогда

$$S = \frac{C_0 A}{C_3}, \quad (5.7)$$

где S – искомая величина оптимального размера заказа, шт.;

C_0 – затраты на выполнение одного заказа, руб.;

A – потребность в заказываемом товаре в течение данного периода, шт.;

C_3 – затраты на выполнение заказов, руб.

Данная модель аналогична модели Баумоля, применяемой для определения оптимального остатка денежных средств на расчетном счете предприятия.

В нашем случае в качестве критерия оптимизации принимается минимум общих затрат C_{Σ} , включающих затраты на приобретение и транспортировку продукции C_n , затраты на выполнение заказов C_3 , затраты на хранение запаса на складе C_x , издержки, связанные с дефицитом продукции, C_d в течение определенного периода времени (год, квартал и т. п.).

Расчет EOQ проводится на основе аддитивной модели путем минимизации суммарных общих затрат C_{Σ} , которые можно представить в виде функции

$$C_{\Sigma} = C_{п} + C_{з} + C_{х} + C_{д} \rightarrow \min, \quad (5.8)$$

где $C_{п}$, $C_{з}$, $C_{х}$ – затраты соответственно на приобретение продукции, затраты на оформление и выполнение заказа (транспортировку), хранение;

$C_{д}$ – издержки, связанные с дефицитом продукции (доступности).

Затраты на приобретение $C_{п}$ определяются стоимостью единицы продукции. В свою очередь, стоимость может быть постоянной или переменной при учете оптовых скидок, которые зависят от объема заказа.

Затраты на оформление заказа $C_{з}$ представляют собой постоянные расходы, связанные с размещением заказа у поставщиков и его транспортировкой. Они включают:

- определение объема заказа и оформление накладных;
- передачу заказа поставщикам (оплата средств связи);
- входной контроль материальных ценностей;
- транспортировку грузов к местам хранения.

Считается, что затраты $C_{з}$ не зависят от объема заказа, однако, представляется, что данный вопрос является дискуссионным. Они определяются по следующей формуле:

$$C_{з} = \frac{C_0 A}{S}, \quad (5.9)$$

где C_0 – затраты на организацию и выполнение заказа (транспортировку), отражающие переработку на складе, грузоподъемность (грузовместимость) транспортного средства и его режим работы. В некоторых случаях, они учитывают конфигурацию транспортной сети, включающую несколько пунктов погрузки-разгрузки, руб.;

S – искомая величина заказа, шт.

A – потребность в заказываемом товаре в течение данного периода, шт.

Затраты на хранение запаса $C_{х}$ отражают затраты на содержание и грузопереработку запаса на складе. Они включают как процент на инвестированный капитал, так и стоимость хранения, содержания и ухода. Покажем сущность данных составляющих:

- затраты на капитал. Запасы привлекают капитал, который мог быть использован иначе. Поэтому данный вид издержек оценивается как процент на связанный капитал или упущенная выгода (в связи с тем, что деньги не вложены в банк и за них не удалось получить банковский процент);
- уплата налогов и страховых;
- издержки, связанные с содержанием склада (электроэнергия, отопление, арендная плата, обеспечение безопасности);
- затраты в уплату потерь C_x , произошедшие в период хранения (моральное старение или физический износ товаров):

$$C_x = \frac{S}{2} C_n i, \quad (5.10)$$

где C_n – цена единицы продукции, хранимой на складе, руб.;

i – доля от цены C_n , приходящейся на затраты по хранению.

Издержки, связанные с дефицитом C_d , включают в себя два типа затрат:

- из-за потери продаж (прибыли) в связи с отсутствием на складе запаса (сырья, комплектующих или готовой продукции), такая ситуация чаще всего возникает, если спрос превышает предложение, а страховой запас исчерпан;
- штрафы за невыполнение конкретных условий заказа (срыв сроков поставки, неверная комплектация заказа, нарушение качества изделий и т. п.).

Ожидаемые издержки в связи с дефицитом установить довольно сложно, хотя эта составляющая расходов активно влияет на величину запасов. Это требует осторожного отношения к подобному роду оценок уровня обслуживания, так как увеличение данного показателя всего на несколько процентов может привести к резкому росту потребности в инвестициях для увеличения запасов. Поэтому примем за издержки, связанные с дефицитом, затраты на страховой запас.

Из теории управления запасами известно, что уровень страхового запаса (R) при наличии только одной случайной величины (потребности между двумя смежными поставками) должен быть таким, чтобы вероятность возникновения дефицита (a) определялась по следующей формуле:

$$a = \frac{C_x}{C_d + C_x}, \quad (5.11)$$

где C_x – затраты на хранение единицы товара на складе в единицу времени;

C_d – потери из-за дефицита (отсутствия) товара на складе в единицу времени.

Если факторы, вызывающие отклонение значения случайной величины (в нашем случае значения потребности между двумя смежными поставками) от ее ожидаемого значения, действуют редко, но число таких факторов велико, случайная величина может быть распределена по закону Пуассона.

Равномерное распределение вероятности случайной величины потребности в период между поставками. Данный случай означает, что любое значение потребности, лежащее в пределах от известного минимального (q_{\min}) до известного максимального (q_{\max}), имеет равную вероятность.

Формула для расчета величины страхового запаса в случае равномерного распределения имеет вид:

$$R = (0,5 - a) \times (q_{\max} - q_{\min}), \quad (5.12)$$

Определим затраты на страховой запас продукции C_i по формуле:

$$C_i = C_d = C_l \times R \times T_r, \quad (5.12)$$

где C_l – стоимость привлечения заемных средств для создания страхового запаса;

R – величина страхового запаса;

T_r – время хранения страхового запаса, которое в нашем случае будет равно времени возможного отсутствия данного продукт, т. е.

$$T_0 = T_r.$$

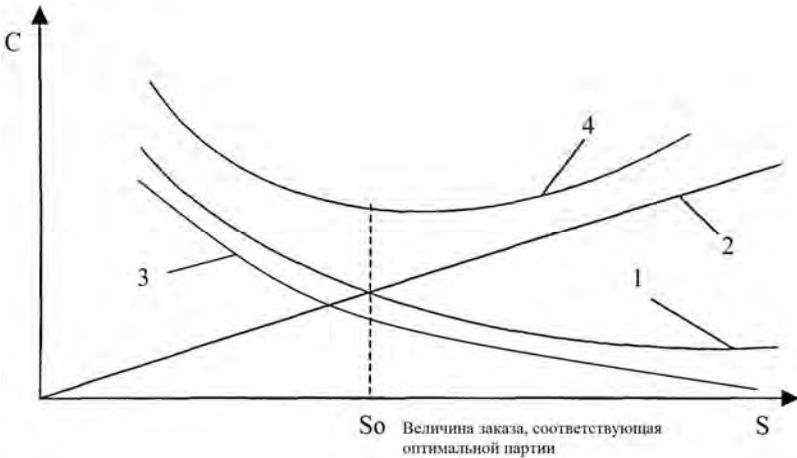


Рис. 5.2. Зависимость затрат от размера заказа

1 – затраты на выполнение заказа; 2 – затраты на хранение; 3 – издержки, связанные с дефицитом продукции; 4 – суммарные затраты.

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

На рис. 5.2 представлены составляющие затрат C_3 , C_x , C_d и суммарные затраты C_Σ в зависимости от размера заказа. Из рис. 5.2 видно, что затраты на выполнение заказов с увеличением размера заказа уменьшаются, подчиняясь гиперболической зависимости (кривая 1); затраты на хранение партии поставки возрастают прямо пропорционально размеру заказа (линия 2); кривая общих затрат (кривая 4), имеет вогнутый характер, что говорит о наличии минимума, соответствующего оптимальной партии – S_0 .

Значение оптимума S_0 совпадает с точкой пересечения зависимостей C_3 и C_x . Это объясняется тем, что абсцисса точки пересечения S находится из решения уравнения:

$$\frac{C_0 A}{S} = \frac{C_n i}{2} \cdot S. \quad (5.14)$$

При других зависимостях $C_3 = f(S)$ и $C_x = f(S)$ указанного совпадения может не наблюдаться и в этом случае необходимо применить процедуру оптимизации. Так, для функции (5.15) находим:

$$\frac{dC_\Sigma}{dS} = -\frac{C_0 A}{S^2} + \frac{C_n i}{2} = 0. \quad (5.15)$$

Решая уравнение, приходим к формуле Уилсона для определения EOQ при учете цены в затратах на хранение запаса:

$$S = S_0 = \sqrt{\frac{2C_0A}{C_n i}}. \quad (5.16)$$

В практике аренды складских помещений и в расчетах затрат на хранение на складах ряда компаний учитывается площадь (или объем) склада, которая требуется для всей поступившей партии:

$$C_x = akS, \quad (5.17)$$

где: a – затраты на хранение единицы продукции с учетом занимаемой площади (объема) склада, руб./м² (руб./м³);

k – коэффициент, учитывающий пространственные габариты единицы продукции, м²/шт. (м³/шт.).

С учетом базовой формулы, расчетная оптимальная величина заказа определяется следующим образом:

$$S_0 = \sqrt{\frac{C_0A}{ak}} \quad (5.18)$$

Сейчас, учитывая тот факт, что оплата за хранение продукции может быть связана не только с величиной S , введем более гибкую зависимость вида:

$$C_x = \beta C_n i S \quad (5.19)$$

где β – коэффициент, отражающий связь между долей от стоимости объема заказа и установленной арендной платой. Коэффициент β может изменяться в широких пределах:

$$\beta = \left(\frac{\Delta}{2} + \frac{(1-\Delta)\alpha k}{C_n f} \right) \quad (5.20)$$

После преобразования приведенных формул определяем значение S_0 следующим образом:

$$S_0 = \sqrt{\frac{C_0A}{\beta C_n i}} \quad (5.21)$$

При $\beta = 0,5$ приходим к зависимости (5.16).

Вторым очень важным условием, которое необходимо учитывать при расчете ЕОQ, являются скидки.

Вопросы учета скидок рассматривались в отечественных и зарубежных работах таких авторов, как: Букан Д., Рыжиков Ю. И., Сток Дж. Р. и Ламберт Д. М. и других. Несмотря на наличие довольно значительного количества работ, в которых описано влияние скидок на определение оптимальной величины заказа (около 20 % работ по логистике и 80 % работ по управлению запасами [122]) в настоящее время реально их используют только для расчета оптимальной величины заказа для двух видов моделей. Первая модель, в которой учитываются оптовые скидки с цены единицы продукции, а вторая – учитывает скидки на тарифы при перевозках (табл. 5.2).

Наиболее часто в работах по управлению запасами приводятся дискретные зависимости, отражающие изменение цены единицы продукции C_{nj} от размера партии S_i (рис. 5.3) Здесь возможны различные ситуации. Первая, когда цена меняется, а затраты на хранение остаются такими же, т. е. не зависят от изменения цены, а вторая, когда вместе с изменением цены пропорционально изменяются затраты на хранение.

Таблица 5.2

Учет скидок в моделях расчета оптимальной величины заказа

	Закупки	Транспортировка	Хранение
Ia	$C_n(S_1)$	–	–
Iб	$C_n(S_0)$	–	$C_n(S_1) \cdot f$
IIa	–	$C_T(S_3)$	–
IIб	–	$C_X(S_3)$	$(C_n(S_1) + \Delta C_T) \cdot f$

Условные обозначения: C_n – цена единицы продукции; C_T – затраты на транспортировку; f – цена хранения (в долях цены); ΔC_T – добавленная стоимость за перевозку, которая суммируется с ценой единицы продукции.

Примечание: Источник [120].

Третья, наиболее общая, ситуация, при которой между изменениями цены и изменяющимися затратами на хранение не наблюдается однозначной зависимости. Для примера в табл. 5.3 приведены скидки на цены и затраты на хранение в зависимости от размера партии.

Таблица 5.3

Изменение цены и затраты на хранение от размера партии

Номер	Размер партии поставки, ед.	Цена единицы товара C_{nj} , у. е.	Доля от цены на хранение единицы товара i	Затраты на хранение единицы товара $C_{хi}$, у. е.
1	1-9999	2,5	0,24	0,6
2	10000-19999	2,0	0,20	0,4
3	20000 и более	1,5	0,20	0,3

Примечание: Источник [123].

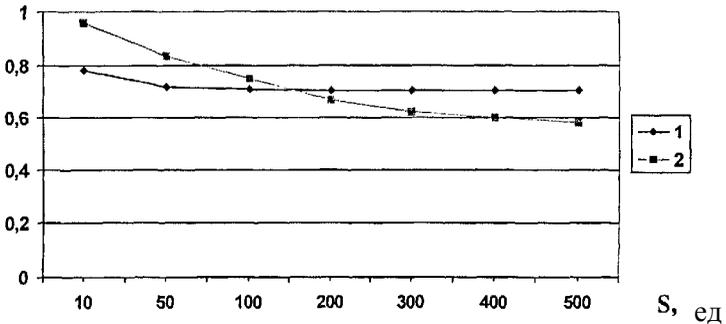
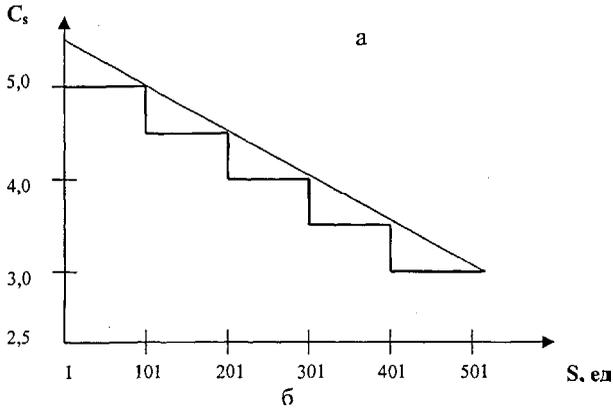


Рис. 5.3. Зависимости, отражающие скидки с цены продукции
 а – дискретная («ступенчатая») зависимость и ее аппроксимация прямой;
 б – нелинейные зависимости скидок: 1 ($a_0 = 0,7$; $v_0 = 0,99$);
 2 ($a_0 = 0,5$; $v_0 = 0,99$).

Примечание: Источник [123].

Аналитическая зависимость общих издержек, связанных с заказами, записывается в виде системы уравнений для каждой j -й цены и для каждого уравнения рассчитывается оптимальная величина заказа S_{0j} . Если величины S_{0j} находятся внутри граничных значений j -й партии, то они сохраняются для дальнейших сравнительных расчетов. Если нет, то расчеты общих издержек производятся для граничных значений j -й цены и они учитываются при сравнении издержек.

При увеличении количества ступеней «лестницы скидок» используются непрерывные зависимости (рис. 5.3), определяемые:

$$C_s = C_n(1 - \gamma S) \quad (5.22)$$

где C_s – стоимость единицы продукции при предоставлении скидки в зависимости от объема заказа S_j ;

γ – коэффициент, входящий в линейное уравнение скидок с цены единицы товара в зависимости от объема заказа.

Оптимальная партия поставки определяется величиной, соответствующей минимальным затратам $C_\Sigma(S)$. Определим оптимальный размер заказа с учетом скидки по формуле (5.22), вводя коэффициент β при учете оплаты за хранение и издержек из-за дефицита. Тогда, критериальное уравнение запишется в виде:

$$C_\Sigma(S) = C_n(1 - \gamma S) + \frac{C_0 A}{S} + \beta C_n i S + C_1 R T_d \rightarrow \min. \quad (5.23)$$

Приведенные варианты определения оптимальной величины заказа расширяют границы ограничений, принятых при выводе классической формулы Уилсона-Харриса, и позволяют учесть влияние разных факторов, связанных с затратами на хранение партии товара на складе с учетом страхового запаса и скидок с оптовой цены в зависимости от размера заказываемой партии.

Таким образом, разработанная модель для расчета оптимальных партий заказа (поставок), во-первых, базируется на концепции общих (тотальных) затрат, во-вторых, учитывает максимальное количество связей между различными видами логистической деятельности (известных и исследованных в настоящее время), в-третьих,

включает основные ограничения и модификации модели ЕОQ, в-четвертых, наиболее точно отражает реальные процессы управления запасами в цепях поставок.

Шаг 4. Определение размерности интегрированной цепи поставок.

Наиболее важной целью, которую ставят перед собой промышленные холдинги, решая транспортно-логистические задачи, является экономия издержек, связанных с потреблением, производством и распределением продукции. Этому способствует своевременная поставка грузов и товаров в оптимальном количестве и согласованной номенклатуре, в требуемый срок, что имеет важное, а иногда и определяющее значение для повышения конкурентоспособности предприятия.

В настоящее время не достаточно осуществлять управление цепями поставок через призму основных функциональных областей: закупки, транспортировка, складирование, управление финансами, сбыт и др. Современные тенденции развития рыночной экономики предполагают интегрированное рассмотрение вышеуказанных областей. Здесь важная роль принадлежит финансовой логистике, которая включает, в том числе, управление оборотными активами, зависящими в значительной мере от их структуры. Определим их обращение методом анализа финансового и операционного циклов.

Финансовый цикл, или период оборота денежных средств, – это период между уплатой денежных средств за сырье и материалы (погашением кредиторской задолженности) и поступлением денежных средств от дебиторов за отгруженную продукцию (погашением дебиторской задолженности).

Финансовый цикл предприятия является составной частью операционного цикла. *Операционный цикл* – период полного оборота всей суммы оборотных активов. Он характеризует промежуток времени между приобретением производственных запасов и получением денежных средств от реализации произведенной из данных запасов продукции.

Границы логистической системы определяются циклом обращения предмета труда и производства (рис. 5.4).

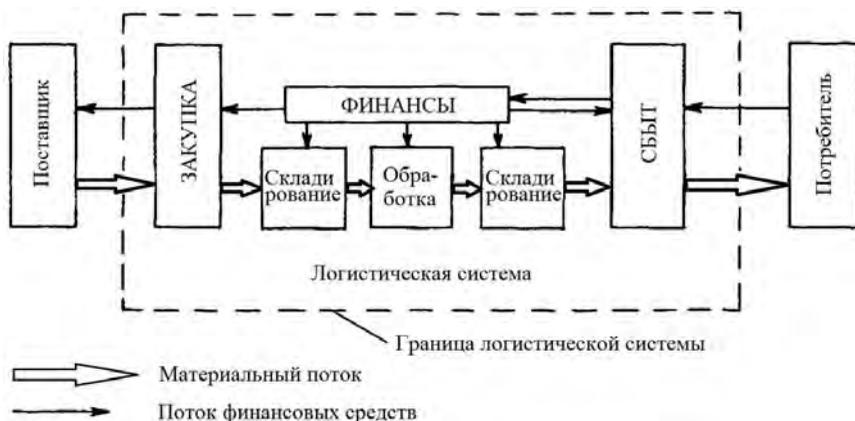


Рис. 5.4. Границы логистической системы на основе цикла обращения предметов труда в производстве

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Предметы производства в виде материального потока поступают в логистическую систему, складываются, обрабатываются, вновь хранятся и затем уходят из логистической системы в потребление в обмен на поступающие в логистическую систему финансовые ресурсы.

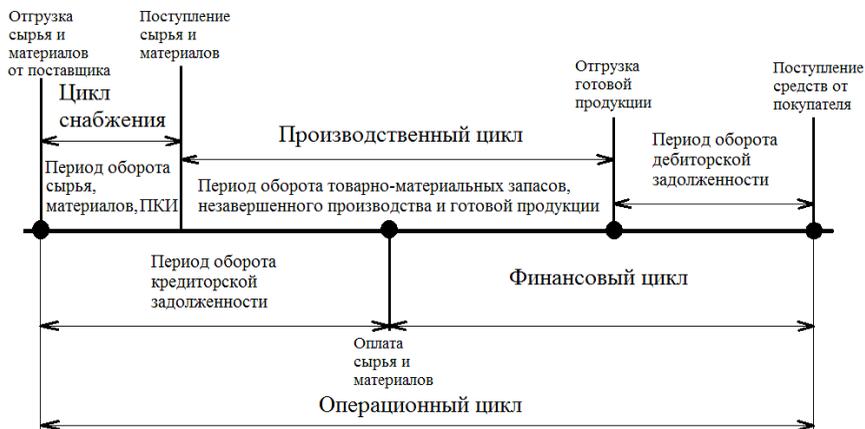


Рис. 5.5. Схема операционного цикла оборота предметов труда и обращение в системе «отсрочка платежа» (без учета выданных и полученных авансов)

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Поскольку предприятия холдинга обычно оплачивают счета поставщиков с задержкой во времени, *финансовый* цикл меньше *операционного* на средний период оборота *кредиторской задолженности*, т. е. продолжительность финансового цикла равна продолжительности операционного цикла минус период оборота кредиторской задолженности.

Сокращение финансового цикла предприятия за счет уменьшения периода оборота дебиторской задолженности приводит к сокращению необходимого собственного оборотного капитала, а значит, к улучшению финансовых возможностей предприятия. В свою очередь, сокращение цикла снабжения ведет к сокращению срока отгрузки готовой продукции и поступлению средств от покупателя при неизменном периоде оборота кредиторской задолженности.

Шаг 5. Рассмотрим сущность запаса, являющегося формой существования материального потока и когда он, отнесенный не к временному интервалу, а к моменту времени, переходит в запас. Имеется гарантийный (страховой) запас, позволяющий обеспечивать потребителя в случае предполагаемой задержки поставки. Он используется для расчета порогового уровня запаса.

Пороговый уровень запаса в системе «Минимум – максимум» выполняет роль «минимального» уровня. Если в установленный момент времени этот уровень пройден, т. е. наличный запас равен пороговому уровню, или не достигает его, то начинает оформляться заказ. В противном случае заказ не выдается, и отслеживание порогового уровня, а также выдача заказа будут произведены только через заданный интервал времени.

Максимальный желательный запас в системе «Минимум-максимум» выполняет роль «максимального» уровня. Его размер учитывается при определении размера заказа. Он косвенно (через интервал времени между заказами) связан с наиболее рациональной загрузкой площадей склада при учете возможных сбоев поставки и необходимости бесперебойного снабжения потребления.

Постоянно рассчитываемым параметром системы «Минимум-максимум» является размер заказа. Его вычисление основывается на прогнозируемом уровне потребления до момента поступления заказа на склад организации:

$$q_{зак\ i} = q_{зап\ i}^{\max} - q_{зап\ i}^{\text{порог}} + t_{зак\ i} \cdot N_i, \quad (5.24)$$

где $q_{\text{заки}}$ – размер заказа, шт.;

$q_{\text{зап } i}^{\text{max}}$ – максимальный желательный заказ, шт.;

$q_{\text{зап } i}^{\text{порог}}$ – пороговый уровень запаса, шт.;

$t_{\text{заки}}$ – время поставки i -го материального ресурса, дн.;

N_i – ожидаемое потребление до момента поставки, шт. в день.

В свою очередь максимально желаемый запас i -го материального ресурса может быть определен по формуле:

$$q_{\text{зап } i}^{\text{max}} = q_{\text{зап } i}^{\text{гар}} + t_{\text{заки}} \cdot N_i,$$

где $q_{\text{зап } i}^{\text{гар}}$ – гарантированный запас i -го материального ресурса, шт.

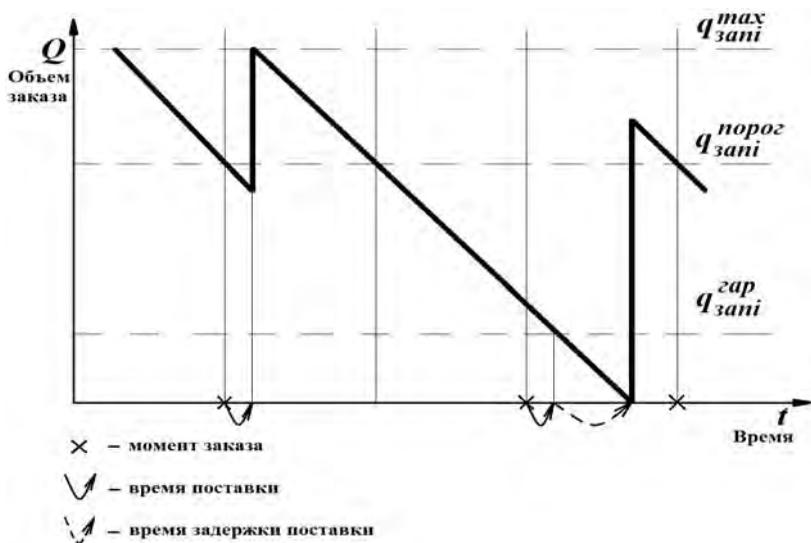


Рис. 5.6. График заказа материального ресурса в системе «максимум-минимум»

Примечание: Источник – [126].

В последние годы появилось значительное количество научных работ, посвященных интегрированной логистике, но вместе с тем, в большинстве работ отсутствуют пространственно-временные модели, описывающие поведение материального, финансового, информационного и сервисного потоков, а также их координацию и интеграцию, и охватывающей несколько звеньев логистической системы.

Некоторые аспекты методологии управления логистическими функциями в цепях поставок в настоящее время представляют собой, скорее набор отдельных моделей (методов, алгоритмов), которые практически не систематизированы и недостаточно разработаны.

Следует отметить, что отдельные вопросы синхронизации потоков, в частности, материального и финансового, рассматривались в работах Р. Б. Ивутя, Т. Р. Косовской, Д. М. Антюшени, С. А. Уварова и др. В частности, в работе С. А. Уварова предложен методологический подход к управлению запасами с учетом временной стоимости денег. Особенностью предложенного подхода является совместное рассмотрение финансовых потоков (уходящие и поступающие платежи) и модели ЕОQ (т. е. материального потока).

В работе развита модель учета временной стоимости денег за счет учета дополнительных факторов и получена следующая зависимость для расчета суммарных затрат:

$$C_{\Sigma} = -\frac{S^2 C_n}{2D} \left(\frac{r}{1+r} \right) + S(C_h + rC_n) + \frac{2C_0 D}{S} \quad (5.25)$$

где S – уровень текущего запаса, ед.;

C_n – цена единицы продукции, руб./ед.;

D – объем годового потребления, ед./год;

r – годовая ставка наращивания процентов;

C_h – затраты на хранение единицы продукции, руб./ед.год;

C_0 – объем годового потребления, ед./год.

Принципиальное отличие данной модели от других моделей заключается в том, что уходящие платежи, связанные с закупкой и организацией поставки рассмотрены раздельно без привязки ко времени.

Шаг 6. Транспортно-логистические системы позволяют оптимизировать функционирование товарных, информационных и финан-

совых потоков, существенно сократить временной интервал между приобретением сырья и полуфабрикатов и поставкой готового продукта потребителю, что способствует резкому сокращению товарно-материальных запасов.

Интервал отгрузки – это время между двумя следующими друг за другом поставками. Интенсивность интервала отгрузки зависит от транзитной нормы², наличия складских мощностей у грузополучателя и других факторов.

Зная оптимальную величину заказа S_0 , можно определить количество заказов N в заданном периоде времени:

$$N = A / S_0 = \frac{A}{\sqrt{\frac{2C_0 A}{C_n i}}} = \frac{\sqrt{2C_0 A C_n i}}{2C_0} \quad (5.26)$$

где A – потребность в заказываемом продукте в течение данного периода, шт.;

C_0 – затраты на выполнение одного заказа, руб.;

C_n – цена единицы продукции, хранимой на складе, руб.;

I – доля от цены C_n , приходящейся на затраты по хранению.

Известно, что максимальная экономия единичных издержек производства связана с организацией выпуска продукции постоянными объемами в течение длительного периода времени. Запасы, действуя как буфер, уменьшают влияние колебаний потребительского спроса, оставляя производству возможность функционировать в оптимальных для него условиях.

Время между заказами T_3 определяется по следующей формуле:

$$T_3 = \frac{T_p S_0}{A} = \frac{T_p}{N} \quad (5.27)$$

где T_p – продолжительность рассматриваемого периода.

Если речь идет о количестве рабочих дней в году, то $T_p=260$ дней, если количество недель, то $T_p=52$ недели.

²Минимальная масса груза, принимаемая к перевозке транспортом общего пользования или иным перевозчиком

Определение интервала отгрузки в закупочной логистике используется при планировании норм запаса, осуществлении контроля за поставками, а также для регулирования производственно-хозяйственной деятельности.

Время доставки (часы, дни) зависит от протяженности маршрута, поэтому следует уточнять данный показатель применительно к конкретной поездке, либо рассматривать его как средний по определенным маршрутам [13].

Интервалом между поставками является длительность оборота – величина, обратная оборачиваемости. Он показывает, какой период времени пройдет до того, как запас на складе будет полностью исчерпан:

$$\text{Длительность}_\text{ оборота} = \frac{1}{\text{Оборачиваемость}_\text{ запасов}} \times T(\text{период}).$$

Оборачиваемость запасов (inventory turn over)- показатель обновляемости запасов сырья, материалов и готовой продукции в течение расчетного периода.

Для осуществления контроля за фактическим размером запаса и своевременным его пополнением в соответствии с установленной нормой целесообразно установить систему управления запасами «минимум-максимум». В данной системе заказы производятся в *фиксированные* плановые моменты времени, но при условии, что текущий запас в этот момент равен или меньше установленного *минимального* (порогового) уровня. Объем заказа определяется по принципу восполнения запаса до *максимального желательного* уровня (с учетом потребления за время поставки).

Исходными данными для расчета параметров системы являются:

- потребность в заказываемом продукте, шт.;
- интервал времени между заказами, дни;
- время поставки, дни;
- возможная задержка поставки, дни.

Система «минимум-максимум» ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями дефицита запасов. Поэтому в рассматриваемой системе заказы произ-

водятся не через каждый заданный интервал времени, а только при условии, что запасы на складе в этот момент оказались равными или меньше установленного минимального уровня. В случае выдачи заказа его размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимального желательного уровня. Таким образом, данная система работает лишь с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным.

Существует несколько методов организации грузовых перевозок для достижения максимальной производительности транспорта с наименьшей стоимостью перевозок.

Применение одного из методов определяется типом подвижного состава, расстоянием перевозок и характером основного грузопотока.

Наиболее распространенными методами организации грузоперевозок являются: организация интермодальных и мультимодальных перевозок, применение терминальных систем доставки грузов, транспортный мониторинг, а также и маршрутизация перевозок. Наилучший вариант поставки определяется путем минимизации временных затрат на транспортировку при условии наименьших суммарных затрат, что достигается за счет оптимизации сквозного управления материальными, информационными и финансовыми потоками. В свою очередь, информационные и финансовые потоки отражают параметры материального потока.

Таким образом, эффективность функционирования крупного промышленного холдинга, использующего собственный транспортно-логистический центр, достигается в основном за счет значительного снижения себестоимости производимой продукции, вследствие повышения надежности и качества поставок ресурсов.

Разработанный методологический подход базируется на одной из важнейших стратегий управления цепями поставок, а именно, минимизации совокупных логистических издержек, и позволяет формировать не только модели различной сложности, но и отражает особенности цепей поставок, состоящих из заданного количества логистических звеньев.

5.2. Модель управления грузоперевозками в системе холдинга

Развитие современных видов транспорта, информационных систем, систем связи и телекоммуникаций открывает большие возможности для быстрого распространения информации, технологий, товаров и финансовых ресурсов. Конкурентные преимущества, связанные с развитием научно-технического прогресса, стали постепенно утрачивать свою первостепенность, и на первое место вышли новые конкурентные преимущества – гибкость, ограниченные сроки выполнения заказа, надежные и качественные поставки.

Процесс транспортно-логистического обслуживания состоит, в общем случае, из последовательности выполнения комплекса операций от получения заявки и до получения заказа потребителем, который включает в себя доставку продукции, складирование и хранение, упаковку и консолидацию, а также перевозку различными видами транспорта. Сюда входят также такие операции, как выбор маршрута, составление графика движения. Целью этих операций является преодоление территориального разрыва между производством товара и его конечным потреблением. Логистические операции должны обеспечивать перемещение товара в сохранном состоянии от места производства в те места, где он востребован, и тогда, когда он требуется.

Перед транспортной логистикой поставлен комплекс задач планирования и управления, связанных с перемещением груза:

- обеспечение технологического единства транспортно-складского хозяйства, совместное планирование производственного, транспортного и складского процессов;
- выбор рационального способа транспортировки грузов (уни-модальной, интермодальной, мультимодальной и т. п.);
- выбор вида (видов) транспорта; выбор транспортных средств;
- выбор логистических посредников в транспортировке (перевозчиков, экспедиторов, агентов, терминалов и т. п.);
- определение рациональных маршрутов;
- распределение транспортных средств по маршрутам;
- оценка качества транспортного сервиса;
- определение логистических издержек, связанных с транспортировкой;

– обеспечение технической и технологической сопряженности участников транспортного процесса, согласования их экономических интересов, распределения рисков и ответственности.

Решение поставленных задач требует наличия развитого методологического обеспечения. Между тем, модели и методы управления материальными (транспортными) потоками, представленные в научных публикациях по теории транспорта и логистике (табл. 5.4), характеризуются разрозненностью, незавершенностью, неполнотой, отсутствием глубоких прикладных разработок.

Основа всех моделей – классическая транспортная задача и ее модификации. Поскольку в настоящее время разработано достаточно много методов решения данной задачи (и соответствующих алгоритмов для ПК), то предполагается, что для каждой модели могут быть определены оптимальные варианты решения. К сожалению, ни в одной из рассмотренных работ по логистике не приведены ни исходные данные, ни примеры решения даже условных задач.

Во всех рассмотренных моделях отсутствуют подходы, учитывающие логистические методы и алгоритмы, обеспечивающие интеграцию (а не простое суммирование) логистических целей, такие как методы расчета оптимальной величины заказа при многономенклатурных поставках в многоуровневых распределительных системах.

Приводимые модели и методы не учитывают особенности управления транспортными потоками в цепях поставок, поскольку логистический подход предусматривает оптимизацию затрат не только транспортной, но и складской составляющей, а также затрат, связанных с организацией взаимодействия транспортных потоков в перевалочных пунктах на основе использования моделей с прямым, складским и смешанным вариантами взаимодействия.

Помимо этого, известная логистическая концепция «точно вовремя», отражающая основные свойства логистических функциональных циклов, не нашла применения во всех рассмотренных подходах.

Таблица 5.4

Модели и методы теории логистики, используемые при управлении транспортировкой в цепях поставок

Модели и методы теории логистики	Источник
Модель многоэтапной транспортной задачи, методы математического программирования	Постан М. Я. Экономико-математические модели смешанных перевозок. - Одесса: Астропринт, 2006. - 376 с. Николайчук В.Е. Транспортно-складская логистика: Учебное пособие.-М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2005 с. – 452 с.
Модель производственно-транспортной задачи	Логистика: Учебник / Под ред. В. И. Сергеева. - М.: Эксмо, 2008. - 944 с. Сергеев В. И. Менеджмент в бизнес-логистике. - М.: Филинь, 1997. - 772 с. Уваров С. А. Логистика: общая концепция, теория и практика. - СПб.: ИНВЕСТ- НП, 1996. - 211 с.
Модели производственно-транспортно-складских задач	Нагловский С. Н. Экономика и надежность логистических контейнерных систем. - Ростов-н/Д: РГЭА, 1996. - 139 с. Организация логистических систем для перевозки экспортно-импортных грузов / Под ред. А. В. Кириченко. - СПб.: ИПО «Базис», 2001. - 306 с.
Модели взаимодействия транспортных потоков в перевалочных пунктах, методы теории массового обслуживания	Постан М. Я. Экономико-математические модели смешанных перевозок, - Одесса: Астропринт, 2006. - 376 с.
Методика исследования функционирования перевалочных пунктов, метод имитационного моделирования	Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): Учебник для транспортных вузов / Под общ. ред. Л. Б. Миротина. - М.: Экзамен, 2003. - 448 с.
Методика синтеза интегрированной системы доставки грузов на основе морфологического метода	Транспортная логистика: Учебник / Под общ. ред. Л. Б. Миротина. - М.: Экзамен, 2005. - 512 с.

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

К наиболее известным методам, используемым в технологическом логистическом управлении, можно отнести:

- методы исследования операций;
- экспертные оценки;
- оптимизационное и имитационное моделирование материальных и информационных потоков;
- бюджетирование;
- планирование номенклатуры товаров по методу ABC.

Моделирование процессов логистических систем строится на применении экономико-математических моделей. При решении задач оптимизации логистической системы используются методы поиска оптимальных решений, которые должны отвечать следующим требованиям:

- обоснование задачи оптимизации с точки зрения различных подсистем логистической системы;
- учет логистических издержек на протяжении всей логистической цепи и многокритериальность;
- использование для анализа, как собственного положения, так и возможных действий конкурента;
- применение единого метода для анализа ситуации, оценки и сравнения альтернативных проектов, прогнозирования последствий;
- надежность и простота расчетов.

Формирование направлений дальнейшего развития комплекса моделей и методов управления транспортировкой грузов на основе логистического подхода, а также определение возможностей практической реализации разработанного аналитического инструментария предлагается осуществлять на основе разработанной классификации моделей, методов и алгоритмов, применяемых при управлении потоками в логистических системах разного уровня (от микро до макроуровня) и характеризующихся различным уровнем проработки и использования логистических методов. Классификация моделей управления материальными потоками представлена в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Классификация моделей и методов управления транспортными потоками в цепях поставок

Уровень логистической системы	Модели, методы, методика, алгоритмы	Решаемые задачи
Макроуровень	1. Морфологический метод исследования	Выбор наиболее рациональных систем доставки грузов (выбор рационального способа транспортировки, видов транспорта, маршрута и способа поставки)
	2. Методика выбора оптимального варианта доставки груза при перевозках на дальние расстояния	Выбор оптимальной схемы доставки (оптимизация за счет использования складирования, консолидации отправок и оптимизации партии поставки)
Макро- и мезоуровень	3. Модели сетевого планирования и управления	Выбор оптимальной системы доставки грузов (видов транспорта и состава логистических посредников)
Мезоуровень	4. Методика выбора оптимального варианта доставки груза при перевозках на короткие расстояния	Выбор оптимальной схемы доставки (оптимизация за счет консолидации отправок, оптимизации партии отправки и маршрутизации)
Микроуровень	5. Методы теории массового обслуживания, метод (статистического) имитационного моделирования	Оптимизация перевозочных и перевалочных процессов в пунктах перевалки (оптимизация технологических параметров перевалочных пунктов)

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

В логистических системах мезоуровня можно использовать регионально-отраслевой подход.

В этом случае мезологистические системы определяются как системы, интегрирующие несколько фирм одной отрасли, либо как системы корпораций и холдингов, либо региональные логистические системы. Логистика корпорации (мезологистика) соответствует ее структуре, которая строится по двум координатам – верти-

кальной (частные технологические направления) и горизонтальной (соответствует диверсификации деятельности).

Деление уровней логистической системы предприятий промышленности к которому относится и исследуемый холдинг «БЕЛАЗ» на макро-, мезо- и микроуровень, позволяет определить критерии, по которым данный объект можно отнести к мезологистической системе. Данное утверждение подтверждается характерными особенностями предприятия при изучении процессов закупочной логистики на мезоуровне.

На данный момент существуют три основных подхода к формированию мезологистических систем, которые представлены на рис. 5.7: корпоративный, территориальный и отраслевой.



Рис. 5.7. Объекты, образующие мезологистические системы

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Исходя из объекта данного исследования, будем придерживаться корпоративного подхода к мезологистике.

Как отмечалось выше, организация холдинга предполагает наделение головной организации контрольными пакетами акций других предприятий, что открывает возможности планирования, организации и контроля фактически всех видов потоковых процессов. Поэтому, холдинг – это объединение предприятий, имеющих общего владельца, существующее в осмысленной системе, функционирующей как единый организм. Холдинг – акционерная организация, использующая свой капитал для приобретения контрольных паке-

тов акций других организаций с целью установления господства и контроля над ними. Холдинговой организацией называют также особый вид финансовой организации, которая создается для владения контрольными пакетами акций других организаций и управления их деятельностью.

Материалопроводящая система холдинга функционирует как объект мезологистической системы. Данная особенность характеризуется следующими параметрами: каждое предприятие холдинга имеет свою логистическую систему, которую можно рассматривать как систему микроуровня. В нее входит интегрированная общность складских и транспортных хозяйств и более развитая материальная база, включающая также технологические, инженерные, инфраструктурные звенья у товаропроизводящих предприятий. Основные отличия процессов взаимодействия логистических систем хозяйствующих субъектов, объединенных холдингом, заключаются в том, что они:

- протекают при общей координации со стороны холдинговой организации;
- регулируются в административном порядке, а не рыночным механизмом;
- являются постоянными, то есть не дискретными.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что холдинговая организация образует логистическую цепь и в результате этого ее можно рассматривать одновременно как единую логистическую систему и как совокупность систем, то есть как организацию мезоуровня (рис.5.8).

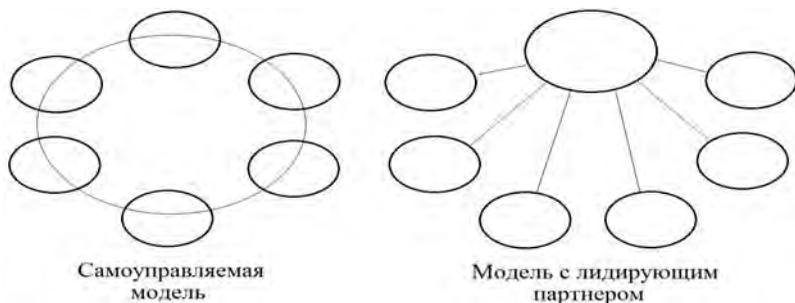


Рисунок 5.8 – Варианты логистического управления в мезосистемах
Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Фактически в холдинге БЕЛАЗ используется самоуправляемая модель логистического управления, что и обуславливает рассмотрение вопроса формирования и управления цепи поставок в интегрированном образовании.

Процесс формирования цепи поставок является процессом управления (планирования, организации и контроля) и нуждается в формализации, описании его как элемента логистической технологии. Представляется целесообразным выделять в данном процессе следующие этапы:

- определение целей цепи поставок;
- формулирование стратегии цепи;
- формирование и оценка альтернативных вариантов структуры цепи (по количеству уровней, количеству и типам посредников на каждом уровне);
- выбор эффективного варианта структуры;
- формирование альтернативных вариантов структуры для отдельных участников (на каждом уровне цепи поставок);
- выбор эффективного варианта структуры для отдельных участников;
- формирование элементов обратной связи (компонентов управления цепью поставок);
- реализация обратной связи: оценка функционирования цепи поставок, оценка и выбор альтернативного варианта цепи поставок (в случае если целевые показатели функционирования не достигнуты или, когда появляются новые привлекательные варианты).

Основными задачами интегрированной системы транспортно-логистического обслуживания крупного промышленного холдинга является:

- интеграция звеньев цепи поставок в единую логистическую систему, обеспечивающую эффективное сквозное управление материальными и информационными потоками;
- интеграция систем контроля за движением и использованием сырья, материалов и другой продукции, поступающей в производство, а также готовой продукции, доставляемой потребителю;
- обеспечение эффективного взаимодействия и согласованности функциональных элементов логистической системы;
- четкое вписывание логистической системы в действующие бизнес-процессы, а также в систему управления предприятием;

– упорядоченность и ясность логистических систем, совместимые со стилем управления, принятым на предприятии.

Осуществление интегрированного процесса доставки основывается на согласованной работе всех его участников, включая как транспортные предприятия, так и отправителей, и получателей груза.

В зависимости от количества звеньев, различают три уровня сложности цепей поставок:

- прямая цепь поставок;
- расширенная цепь поставок;
- максимальная цепь поставок.

Прямая цепь поставок состоит из фокусной (центральной) компании (промышленной или торговой фирмы), поставщика и покупателя / потребителя, участвующего во внешнем и / или внутреннем потоке продукции, услуг, финансов и / или информации. При этом, фокусная компания определяет структуру цепи поставок и управляет взаимоотношениями с контрагентами по бизнесу (рис. 5.9).

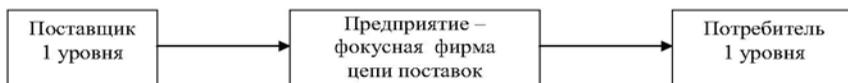


Рис. 5.9. Прямая цепь поставок

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Расширенная цепь поставок включает дополнительно поставщиков и потребителей второго уровня (рис.5.10).



Рис. 5.10. Расширенная цепь поставок

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Максимальная цепь поставок состоит из фокусной компании и всех ее контрагентов слева (вплоть до поставщиков исходного сырья и природных ресурсов), определяющих ресурсы фокусной компании – на «входе», и сети распределения справа вплоть до конеч-

ных (индивидуальных) потребителей, а также логистических, институциональных и прочих посредников (рис. 5.11).

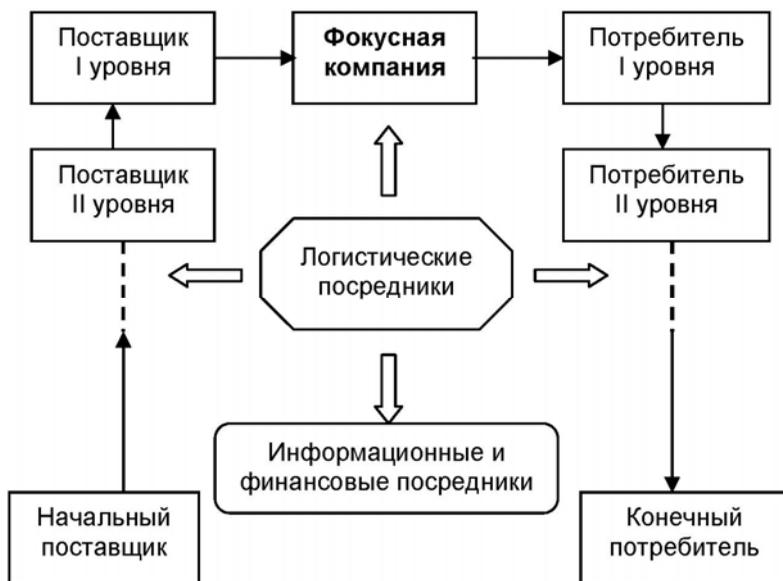


Рис. 5.11. Обобщенный вид максимальной цепи поставок

Примечание: Источник – [129].

По своей сути, цепи поставок являются определенными последовательностями поставщиков и потребителей: каждый потребитель затем становится поставщиком для следующих (в более низшем звене) видов деятельности или функций, и так продолжается до тех пор, пока готовый продукт не поступит к конечному пользователю. Поэтому можно говорить о своеобразной «сетевой структуре цепей поставок», в которой каждая компания (организация или отдельное структурное подразделение) поставляют друг другу материально-товарную продукцию или услуги, добавляя определенную стоимость к товару.

Исследуемый холдинг для обеспечения своей хозяйственной деятельности образует сложную логистическую структуру, включающую, кроме поставщиков и потребителей разного уровня, еще и большое число контрагентов – посредников. К логистическим по-

средникам относятся фирмы, оказывающие логистические услуги на принципах аутсорсинга (outsourcing)³ для управляющей компании цепи поставок: экспедиторы, перевозчики, склады, терминалы, таможенные брокеры, страховые компании, агенты и т. п. Институциональные контрагенты – это таможенные органы, органы контроля, надзора и лицензирования, налоговые инспекции и т. д. Прочие посредники – это банки, компании информационного сервиса, рекламные компании и т. п.

Ранее отмечалось, что к способам организации транспортировки можно отнести две основные альтернативы – организация перевозки собственными силами (т. е. возможностями, которые есть у организации, в т. ч. наличие подвижного состава, ремонтной базы, аренда транспорта и т. д.), которая называется инсорсингом и с помощью сторонних транспортных организаций (аутсорсинг).

Под логистическим провайдером (оператором) понимается коммерческая организация, осуществляющая оказание услуг в сфере логистики, выполняющая отдельные операции или комплексные логистические функции (складирование, транспортировка, управление заказами, физическое распределение и пр.), а также осуществляющая интегрированное управление логистическими цепочками предприятия-клиента. И в части организации внешних заводских перевозок все большее распространение в мировой практике приобретает аутсорсинг.

Концепция логистического аутсорсинга заключается в отсутствии необходимости использования собственных ресурсов для организации логистических операций, которые фирма может доверить внешнему партнеру.

В целом, исследования показывают, что можно выделить следующие положительные аспекты влияния логистических посредников на их бизнес (рис. 5.11).

³ Термин «аутсорсинг» обозначает сокращение или отказ от собственного бизнес-процесса, обычно не ключевого (не профильного) и/или не прибыльного для компании и передачу его специализированным компаниям, что позволяет сконцентрироваться предприятию на его основной деятельности.

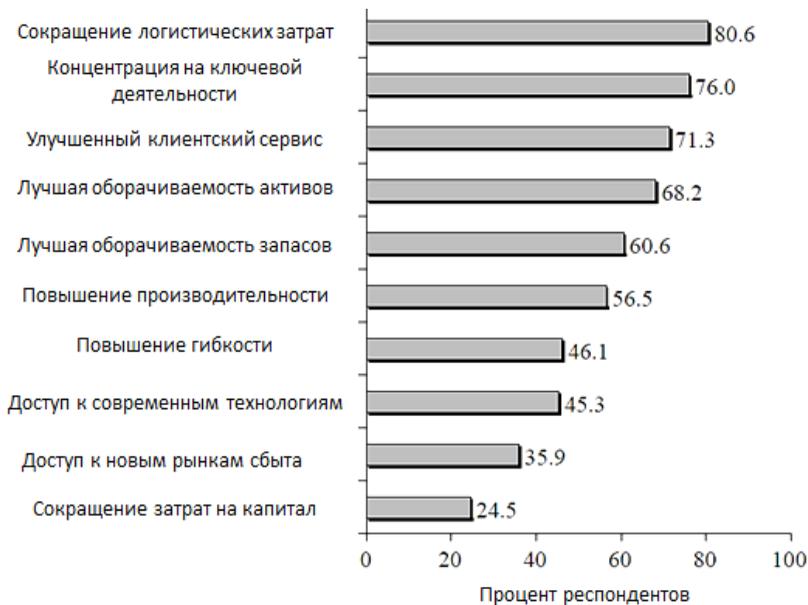


Рис. 5.11. Влияние логистических посредников на бизнес компании
Примечание: Источник – [144].

Можно выделить следующие преимущества аутсорсинга:

– *концентрация на профильной деятельности (ключевой компетенции)*. Предприятие сосредотачивает ресурсы и внимание на основном конкурентоспособном бизнесе. Также менеджмент компании может сконцентрироваться на стратегически важных задачах (грамотном стратегическом планировании, выработке конкурентной стратегии и т. д.) и предоставить выполнение рутинных ежедневных задач внешней организации, специализирующейся на выполнении этих функций;

– *использование наилучших методов и опыта*. Аутсорсинг позволяет применять лучшие методы и решения. Чтобы выиграть в конкурентной борьбе, предприятия, которые предоставляют услуги аутсорсинга, постоянно совершенствуют свои услуги и ищут возможности применить лучшие технологии и решения. Это в свою очередь помогает организации-клиенту быстрее достигать продуктивного, эффективного и более экономного бизнес-процесса;

– *повышение конкурентоспособности.* Организация может более эффективно и быстро реагировать на изменяющиеся запросы потребителей. Аутсорсинг позволяет компании быть более гибкими и отвечать на запросы потребителей на высоком уровне;

– *сокращение затрат и применение передовых технологий.* Аутсорсинг позволяет компаниям применять передовые технологии. Как упоминалось ранее, поставщики услуг аутсорсинга внедряют передовые технологии в своей деятельности. И компании-клиенты могут в полной мере получать выгоды от их использования, в то время как не каждое предприятие пойдет на затраты на внедрение новых технологий при использовании внутренних резервов. Сервисные учреждения могут также достигать экономии на масштабе. Это помогает снизить общие затраты в системе, позволяя компаниям добиваться повышения производительности и эффективности.

Выполнение перевозки собственными силами (инсорсинг) позволяет управлять некоторыми важными параметрами перевозочного процесса, а также дает возможность предприятию при выборе поставщика транспортных услуг оценить на основе собственных затрат целесообразность развития собственной транспортно-складской системы при сложившейся конъюнктуре на рынке транспортных услуг с учетом выдвигаемых требований к грузам, предназначенным к перевозке.

Другими словами, для выбора способа организации транспортировки в рамках промышленного холдинга, как было отмечено ранее, необходимо решить очень сложную транспортно-логистическую задачу с использованием экономико-математических методов и моделей, а иногда и экспертным путем- «МОВ» (Make Or Buy).

Алгоритм принятия решений, связанных с управлением внешней транспортной системой, а именно с ключевой проблемой – выбор способа организации транспортировки изображен на рис. 5.12. Таким образом, для решения задачи «МОВ» необходимо разработать алгоритм и определить важнейшие для каждого предприятия показатели, которые позволяют сделать эффективный выбор в части управления и планирования организацией транспортного обслуживания в рамках холдинга.

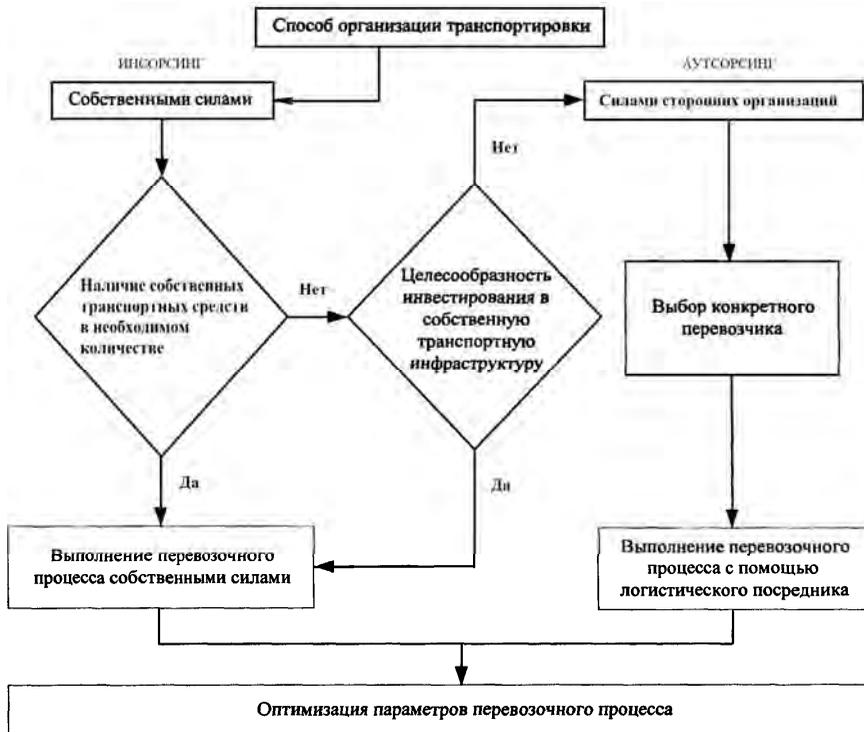


Рис. 5.12. Алгоритм выбора способа организации транспортировки в системе «Make or Buy»

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Свобода выбора в условиях развития рынка транспортных услуг ознаменовала новую эру в принятии логистических решений. Отношения между отправителем и перевозчиком определяются не общими правилами регулирования, а решениями участников транспортного процесса, принятыми на основе группы критериев (условий).

«Собственный транспорт» предполагает использование своего подвижного состава для перемещения продукции компании. Собственным транспортом пользуются крупные компании, у которых потребность в перевозках стабильна и достаточно велика. Это позволяет им получать преимущества благодаря большей гибкости и

контролю, более тесной интеграции логистических видов деятельности и более легким коммуникациям.

Однако собственный транспорт может быть очень дорогим и управлять им необходимо так же эффективно, как управляет специализированная транспортная компания.

Специализированные транспортные компании предлагают организациям-клиентам широкий ассортимент услуг. Используя свою квалификацию и опыт, транспортные компании могут предоставить более качественные услуги или обеспечить более низкие затраты и получать операционные преимущества. В качестве перевозчика третьей стороны могут выступать:

- перевозчики общего пользования (*common carriers*) – это компании, перевозящие грузы между двумя пунктами для любого заказчика; как правило, – это выполнение разовых заказов на обычных транспортных средствах;

- контрактные перевозчики (*contract carriers*) – эти перевозчики берут на себя основную часть перевозки грузов организации в течение продолжительного времени;

- грузовые экспедиторы – собирают относительно небольшие грузы и объединяют их в более крупные партии, перевозимые между одними и теми же пунктами. Кроме того, грузовые экспедиторы занимаются всеми административными вопросами, возникающими в ходе перевозки: составлением документов, страхованием и т. д.

При принятии окончательного решения по выбору способа организации перевозки необходимо учесть множество факторов.

Целесообразность привлечения специализированных фирм подтверждается известной в менеджменте нормой взаимодействия, которая определяется по следующей формуле:

$$m = Z \left[2^{Z-1} + (Z - 1) \right] \quad (5.28)$$

где Z – число участников транспортного процесса;

m – число всех видов связей, требующих внимания.

Зависимость количества связей, требующих контроля от количества участвующих предприятий в организации транспортировки представлена в табл. 5.6.

Таблица 5.6

Количество участников взаимодействия транспортно-логистического процесса

<i>Z</i>	<i>T</i>
1	1
2	6
3	18
4	44
5	100
6	222
7	и т. д.

Примечание: Источник – [141].

Из таблицы видно, что если компания осуществляет перевозку самостоятельно, то ей приходится контактировать как минимум с пятью участниками транспортного процесса (перевозчиком, страховой компанией, таможенным брокером, охранными организациями по сопровождению грузов, банком, торгово-промышленной палатой и т. д.). В этом случае, как видно из приведенной таблицы, появляется до 100 всевозможных связей, проконтролировать которые бывает и сложно и накладно. При взаимодействии компании с оператором, который берет на себя решение всех основных проблем, связанных с перевозкой, погрузочно-разгрузочными операциями, страхованием, таможенными процедурами и т. д., количество связей равно 1, и проконтролировать ее достаточно просто.

Основные посреднические операции возникают на стыках между грузовладельцами и перевозчиками, грузовладельцами и предприятиями транспортной инфраструктуры, предприятиями транспортной инфраструктуры и перевозчиками.

Современные тенденции развития производственной логистики повысили спрос на профессиональных операторов-провайдеров с целью обеспечения надежных цепочек поставок в макро- и мезологистических системах. Для последней в качестве такого оператора должен выступать сетевой оператор, которому предстоит выбрать эффективный вариант транспортного обслуживания и использовать его с учетом специфики конкретного производства.

Руководство белорусских предприятий промышленности пока относится с недоверием к возможности перехода на логистический аутсорсинг, т. к. опасается потерять интеллектуальный капитал и передачу знаний другой стороне, а также испытывают сложности в выборе квалифицированной сервисной компании.

Как было отмечено выше, в настоящее время альтернативой аутсорсингу стало развитие также инсорсинга⁴, т. е. создание в рамках предприятий собственных логистических структур и выполнение ими перевозочного процесса транспортом холдинга. Аутсорсинг и инсорсинг – это две одновременно разные и похожие управленческие технологии, используемые для сокращения затрат в области транспортного обслуживания предприятий. Отметим, что суть различий между ними следующая: аутсорсинг делает затраты более гибкими при изменении объема производства услуг, а инсорсинг – сохраняет затраты постоянными, но может продавать при этом на внешний рынок неиспользуемые мощности. В свою очередь, он предполагает создание собственной логистической инфраструктуры и самостоятельное выполнение операционной логистической деятельности.

Заметной тенденцией стало сближение инсорсинга с аутсорсингом, особенно в случаях временных перегрузок собственных каналов снабжения или сбыта, а также при стремлении менеджеров компаний частично сохранить за собой некоторые логистические функции.

Следовательно, принятие заключения об использовании инсорсинга или аутсорсинга в производственной логистике является разновидностью решения известной стратегической задачи МОВ. Выбирая ту, или иную технологию, как при транспортировке, так и при производстве продукции, необходимо рассчитать и принять во внимание минимум общих затрат ТСО (Total Cost of Ownership). При этом должен быть проведен тщательный анализ и оценка всех составляющих ТСО для обоих вариантов.

При обосновании выбора способа организации перевозочного процесса также необходимо учитывать постоянные и переменные за-

⁴ Инсорсинг — разновидность аутсорсинга, при которой в качестве исполнителя выступает дочернее или аффилированное юридическое лицо. Обычно такая схема применяется в крупных холдингах.

траты собственного транспортно-складского комплекса, его мощность, качество и своевременность оказания логистических услуг.

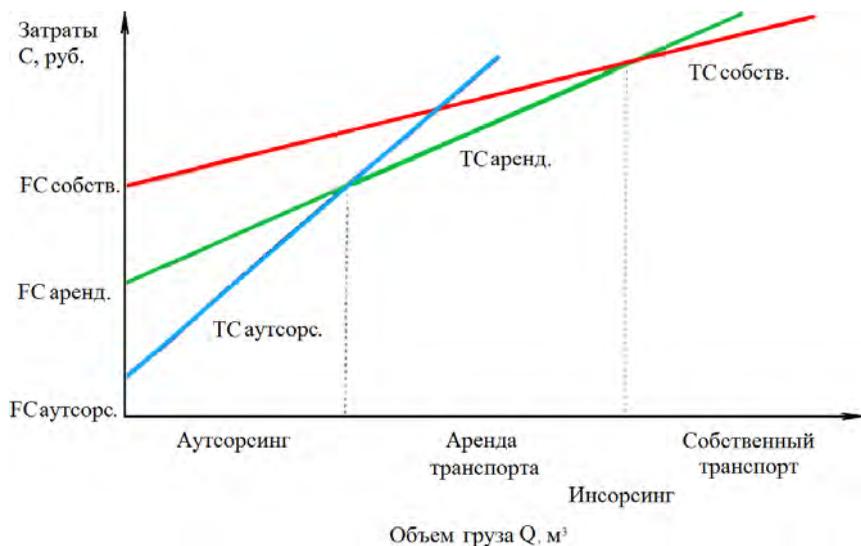


Рис. 5.13. Определение эффективной зоны транспортного обслуживания предприятия на основе решения задачи «Make or buy»

Примечание: Источник – [132].

Стратегия расширения или сокращения объемов перевозочного процесса, реализуемого с помощью собственного транспортного хозяйства, базируется на основе предлагаемого алгоритма, представленного на рис. 5.14. Основным условием его реализации является наличие собственного транспортно-складского комплекса на предприятиях холдинга или наличие источников денежных средств, с помощью которых они имеют возможность расширять его мощности и виды логистических услуг. В противном случае предприятия вынуждены рассматривать исключительно те варианты, которые предлагаются агентами на рынке транспортных услуг и не всегда для них являющиеся оптимальными и эффективными.

Решающим фактором успешного осуществления операций в процессе транспортировки грузов в интегрированной транспортно-логистической системе является наличие информации, на основе

которой формируются знания, с помощью которых можно найти альтернативное решение функционирования системы в условиях ее неопределенности.

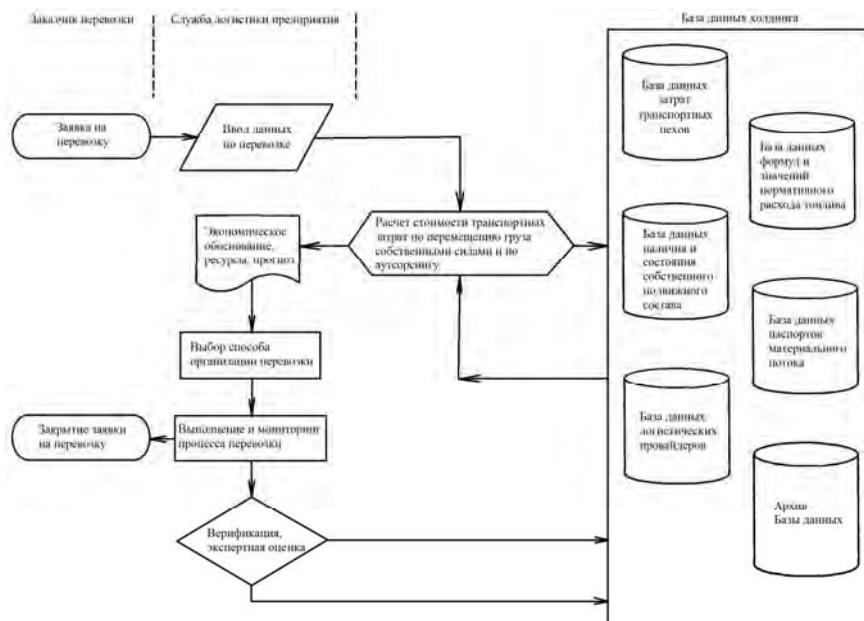


Рис. 5.14. Логическая схема модели управления грузоперевозками предприятий холдинга

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Применение реинжиниринга операционных бизнес-процессов в части организации транспортно-логистического обслуживания позволяет радикально перепроектировать процессы товардвижения для достижения существенных улучшений важнейших показателей качества транспортного обслуживания, включая стоимость, надежность и время доставки.

Структура транспортно-логистической системы холдинга должна строиться в соответствии с инженерными принципами, основанными на четко организованных процессах. Итогом этих процессов является транспортная услуга, удовлетворяющая требованиям заказчика перевозки.

Роль организатора процесса транспортно-логистического обслуживания предприятий холдинга могут выполнять либо логистические провайдеры (операторы) по степени компетенции которые классифицируются от 1PL до 5PL (Party Logistics – участник логистики), либо собственные логистические службы данных предприятий. Необходимо отметить, что в течение последних десятилетий в мировом хозяйстве в целом наблюдается процесс структуризации больших групп предприятий в конгломераты, связанные единой логистической системой, в том числе и транспортной. Следовательно, организационно-методологической основой структурно-функциональной части мезологистической системы является интегральная парадигма. Данный интегральный подход базируется на концепции «точно в срок». Необходимым условием для транспортно-логистической системы, как элемента интегрированной логистической системы «грузоотправитель – транспортно-логистическая система – грузополучатель», является непосредственное управление материальным потоком. Однако оно может быть и опосредственным, т. е. через информационные или финансовые потоки, для наиболее полного удовлетворения запросов клиентов.

Общность коммерческих интересов участников логистической транспортной цепи доставки грузов обеспечивает возможность их функциональной интеграции. Формирование транспортно-логистических систем позволяет увеличивать прибыль и сокращать расходы всех видов ресурсов каждого участника процесса товародвижения. Сущность логистической интеграции состоит в возможности эффективного сотрудничества отдельных субъектов транспортного рынка ради достижения конкретных общих и частных целей. Создание транспортно-логистических систем в рамках крупных производственных комплексов, к которым относятся и холдинги, предполагает развитие интеграционных связей не только с потенциальными партнерами, но и их конкурентами (транспортные, экспедиторские структуры, частные перевозчики и др.).

Учитывая принципы построения транспортно-логистических систем, их структуру, целесообразно использовать для их формализованного описания многоуровневые модели (рис. 5.15).

Построение сетевой структуры цепи поставок холдинга включает идентификацию участников и бизнес-процессов цепи поставок, между которыми необходимо установить связи, уровень интеграции

применительно к каждому из них, их положение по отношению к фокусной компании, а также структурные размерности сети и ее границы.

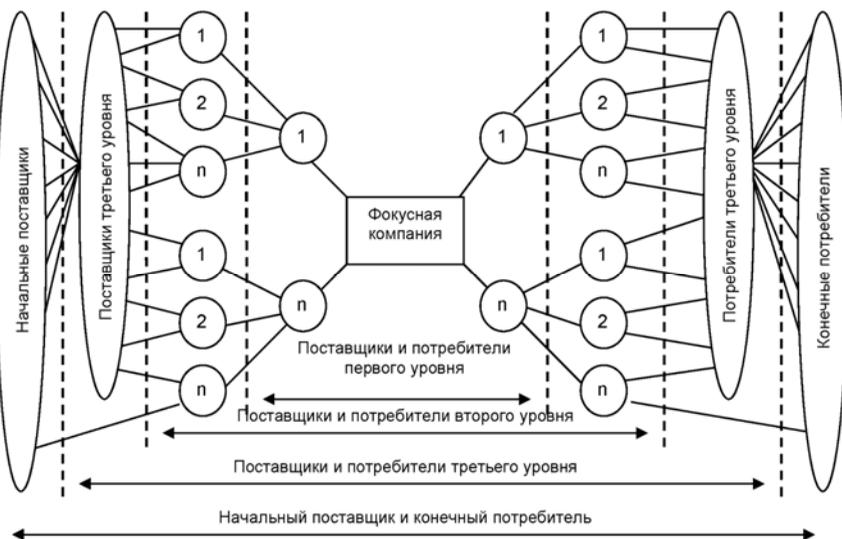


Рис. 5.15. Схема сетевой структуры цепи поставок

Примечание: Источник – [130].

Цель конфигурации сетевой структуры заключается в том, чтобы добиться максимальной конкурентоспособности и рентабельности фокусной компании, а также всей цепи поставок за счет повышения общей эффективности и производительности ее участников. Тем не менее, данная модель не дает ответа на вопрос об осуществлении координации и взаимодействии иерархических уровней транспортных пространств в условиях логистических процессов на мезо-уровне. Это зависит от принятой «технологии» функционирования корпоративного транспортно-логистического центра холдинга.

Составление интегрированного плана обеспечения и распределения, а также организации входящих материалопотоков, является компетенцией непосредственно холдинговой организации (фокусной компании в цепи поставок). Он увязывается с планами распределения потоков иных предприятий холдинга с целью их координа-

ции и устранения дублирования. Результаты совместной деятельности должны подтверждать взаимовыгодность такого сотрудничества на принципах синергического эффекта.

Проектируемая в настоящем исследовании транспортно-логистическая система холдинга в своем развитии должна быть наделена эмерджентными свойствами и синергетическим эффектом от взаимодействия хозяйствующих субъектов транспортного пространства, расчет которого приведен в следующем разделе.

В связи с этим, представляется целесообразным разработать и методический подход к управлению и оптимизации издержек в цепях поставок субъектов холдинга, используя вышеизложенный механизм.

5.3. Организационный механизм модернизации транспортно-логистической системы холдинга

Организационно-экономические методы управления хозяйственными связями, как показала международная практика их развития, в значительной степени постепенно переориентируются в направлении поддержки партнерских отношений между транспортными организациями и другими контрагентами цепей поставок продукции.

Принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными ресурсами производственного холдинга от традиционного заключается в интеграции отдельных звеньев материалопроводящей цепи предприятий холдинга в единую систему, способную адекватно реагировать на воздействие внешней среды, а также на интеграцию техники, технологии, экономики, методов планирования и управления потоками и т. п.

Главной целью логистики на мезоуровне является рациональное управление материальными запасами и информационными потоками для удовлетворения спроса предприятий производственного холдинга, доставки грузов точно в срок и с минимальными издержками, что определяет структуру и основные функции логистической системы корпоративного образования.

Основными функциями транспортно-логистической системы холдинга являются:

– транспортное обслуживание системы хозяйственных связей предприятий холдинга с учетом развития и размещения складского хозяйства;

– удовлетворение потребности в перевозках грузов и готовой продукции, исходя из принципов формирования и регулирования производственных запасов;

– обеспечение необходимого уровня интеграции для функционирования эффективной системы управления логистической деятельностью холдинга.

Для реализации потенциала производственного холдинга в области производственной логистики необходимо сформировать эффективную систему управления транспортной деятельностью и цепями поставок на мезоуровне. В данном направлении ключевая роль отводится регулированию всей логистической деятельности и созданию эффективного механизма управления транспортно-логистической системой на уровне холдинговой структуры, являющейся сложной хозяйственной задачей, требующей своего комплексного решения.

Эмпирические исследования, проведенные рядом зарубежных консалтинговых фирм по вопросам кооперации в системах логистики хозяйственных связей, выявили основные причины, побуждающие контрагентов к вступлению в стратегические партнерские отношения:

– рост расходов до 85%;

– возникновение новых и повышенных требований клиентов – около 60%;

– сильная конкуренция внутри страны и за рубежом – 54%.

Объективная необходимость интеграционной политики холдинга в сфере управленческих решений диктуется спецификой рынка транспортных услуг, характеризующейся:

– различным уровнем транспортных мощностей субъектов холдинга, как по величине концентрации, так и по специализации автотранспортных средств;

– неравномерностью предъявляемого спроса на транспортные услуги как по величине, структуре, так и временным характеристикам;

– вариантностью способов доставки грузов (униmodalность и мультимodalность маршрутных перевозок);

– наличием эффекта масштаба эксплуатационной деятельности.

Проблема регулирования транспортно-логистической деятельности на мезоуровне является одной из малоизученных с точки зрения

теории и методологии логистики. Формирование основ методологии регулирования логистической деятельности на мезоуровне необходимо как для решения хозяйственной проблемы повышения конкурентоспособности предприятий, так и для развития организационно-экономического механизма производственной логистики.

Сетевая структура – это совокупность потоковых процессов, у которых есть свои границы, т. е. их начало и конец. Для любого отдельно взятого процесса в рамках цепи поставок эти границы установлены начальными, или первичными входами, с которых он начинается. Они берут начало у исходного поставщика цепи поставок и далее через поставщиков последующих уровней доходят до фокусной компании. Процесс заканчивается выходом, который выдает результат конечному потребителю.

Однако в теории и практике основ логистики данному вопросу уделяется не достаточно внимания и, особенно, для холдинговых структур. Здесь важная роль принадлежит регулированию логистической деятельности на мезоуровне, под которым понимается управление производственной логистикой крупного производственного холдинга, позволяющего обеспечить устойчивое развитие, а также интегративную деятельность логистических систем предприятий, в рамках которой ключевая роль отводится именно данной функции. Ведущая организация формирует развитие холдинговой логистической структуры, включая транспортную, для обеспечения предприятий ресурсами (информация, финансы, персонал, материалы), что позволяет им эффективно работать для достижения своих стратегических целей.

Прежде чем охарактеризовать и оценить перспективы развития транспортно-логистической системы на мезоуровне, сформулируем ее сущность и основные понятия.

Транспортную систему холдинга можно представить как единый комплекс труда, услуг и ресурсов, обеспечивающих функционирование и развитие мезоэкономики. Он непосредственно осуществляет перемещение разнообразных материальных и нематериальных ресурсов при помощи различных транспортных средств от поставщиков до предприятий холдинга, внутривозовскую транспортировку, а затем доставку готовой продукции до потребителя. Кроме того, транспортная система обеспечивает транспортом внутренние и внешние хозяйственные нужды (уборку территории, установку и

ремонт освещения и т. д.), пассажирские перевозки, оказание коммерческих транспортных услуг и сервисного обслуживания и т. п. Все субъекты транспортной системы связаны друг с другом и с заказчиками договорными соглашениями по транспортировке грузов в виде сырья или готового продукта.

Важнейшим воспроизводственным звеном каждого субъекта холдинга являются поставки товаров и услуг. Именно в этом звене целостность (замкнутость) воспроизводственного процесса на предприятии зачастую разрывается, и его ход в целом зависит от того, как организована транспортная логистика в транспортном пространстве, где происходит движение факторов производства, а эффективность его на этой основе определяется действиями целого ряда хозяйствующих субъектов. Формирование транспортно-логистического механизма на мезоуровне превращается, таким образом, в один из основных факторов воспроизводственного процесса каждого субъекта и холдинга в целом.

Объективность разрыва воспроизводственного процесса на предприятии связана с тем, что сырье, используемое в процессе производства на предприятии, как правило, производится (добывается) и поступает на предприятия из внешней среды. С другой стороны, произведенная продукция (услуга) предприятия, если она не является конечным потребительским продуктом, выступает сырьем (основой дальнейших услуг) для других предприятий экономического пространства, и является в них необходимым фактором процесса воспроизводства.

По своей сути, полные цепи поставок представляют собой последовательно взаимодействующих между собой поставщиков и потребителей: каждый потребитель затем становится поставщиком для следующих, и так продолжается до тех пор, пока готовый продукт не поступит к конечному пользователю. Структуру полной логистической цепи представим следующим образом (рис. 3.16).

В общем случае цепь поставок включает в себя фокусную (центральную) компанию, которая определяет структуру цепи, поставщиков и потребителей, а также различных посредников.

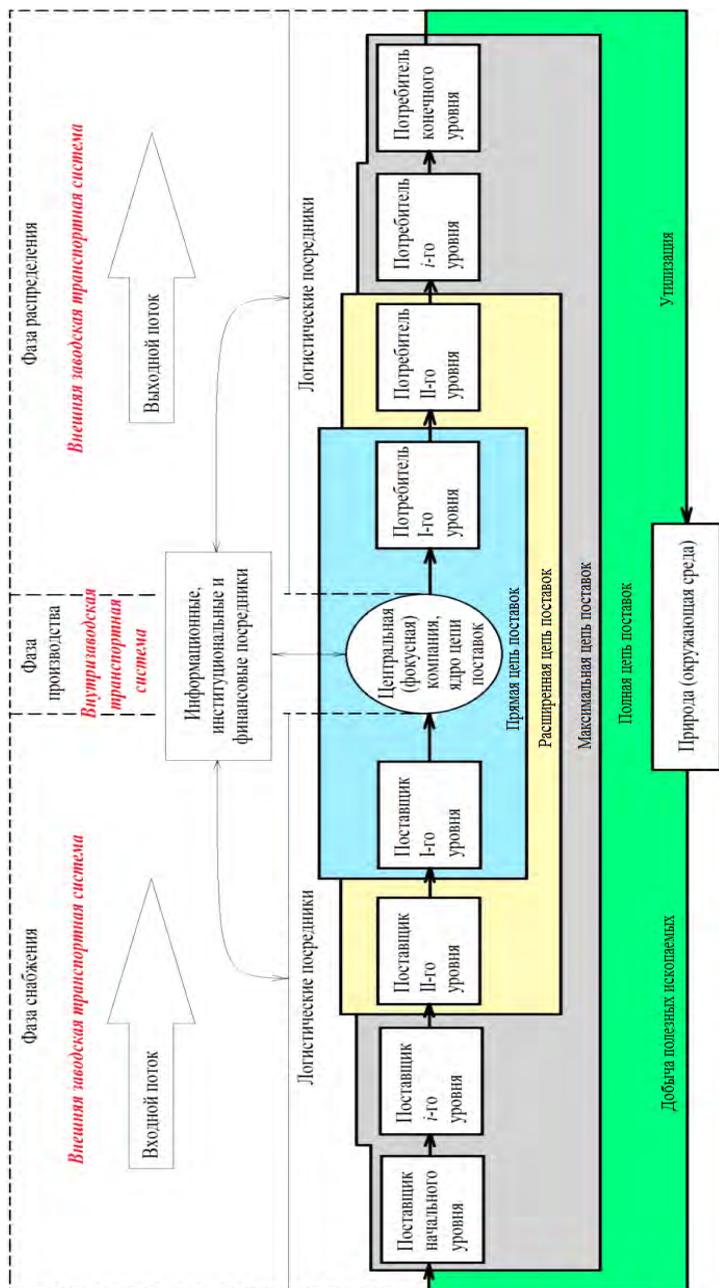


Рис. 5.16. Структура полной цепи поставок (полной логистической цепи) производственного предприятия
 Примечание: Источник – Собственная разработка авторов.

Выделяют несколько уровней поставщиков и потребителей в зависимости от их положения по отношению к фокусной компании.

Поставщики и потребители первого уровня – это те организации, которые взаимодействуют (покупают или продают товары и услуги) непосредственно с фокусной (центральной) компанией. Поставщики и потребители второго уровня – это поставщики поставщиков и потребители потребителей первого уровня и т. д. вплоть до начального поставщика (поставщика природных ресурсов) и конечного потребителя. Каждая компания может выстраивать свою цепь поставок, поскольку ее руководство видит именно свою компанию в качестве центральной и поэтому рассматривает потенциальных участников сетевой структуры, исходя в основном из интересов своей компании.

Цепь поставок (как объект) – это совокупность организаций (предприятий-изготовителей, складов, дистрибьюторов, 3PL и 4PL-провайдеров, экспедиторов, оптовой и розничной торговли), взаимодействующих в материальных, финансовых и информационных потоках, а также потоках услуг от источников исходного сырья до конечного потребителя.

Цепь поставок (как процесс) – это совокупность потоков и соответствующих им кооперационных и координационных процессов между различными участниками цепи создания стоимости для удовлетворения требований потребителей в товарах и услугах.

Цепь поставок (логистическая цепь) представляется как глобальная сеть доставки продукции или услуг от источников сырья и материалов до конечного потребителя посредством потоков информации, физического распределения и денежных средств.

На микроуровне каждое из предприятий холдинга выстраивает свою собственную цепь поставок. При этом остальными участниками цепи поставок подобная сетевая структура воспринимается как произвольная, так как каждый из них может выстроить собственную сетевую структуру, в которой центральное место отводится собственной компании.

Таким образом, каждая организация является одновременно как фокусной компанией собственной цепи поставок, так и одним из участников другой. В этой связи важно понимание взаимосвязанности целей, задач и перспектив развития участников. Данная структура, включающая три фазы (снабжения, производства и распре-

ления) представлена на рис.5.16. Здесь же представлены логистические посредники разного уровня.

Поэтому интеграция и управление бизнес-процессами как внутри отдельной компании, так и на уровне цепи поставок в целом будут успешными только тогда, когда их осуществление будет целесообразно с точки зрения каждого из участников.

Формат сетевой структуры цепи поставок целесообразно определять на основе следующих параметров:

1. Границы и структурные размерности сети.
2. Участники цепи поставок.
3. Типы связей между участниками цепей поставок.

Проведенные исследования по организации эффективного регулирования транспортно-логистической деятельностью на мезоуровне холдинга БЕЛАЗ показали, что он имеет сложную структуру как объект управления.

Представляется, что на мезологистическом уровне в качестве объекта управления (в аспекте регулирования) помимо структур, обеспечивающих транспортно-логистическое обслуживание предприятий холдинга, необходимо образовать консолидирующий центр (фокусную компанию), создающий матрицу экономического поведения, которая определяет ограничения для субъектов холдинга. Данные ограничения формируются в рамках разрабатываемой стратегии и координации транспортно-логистической деятельности.

Разработка системы товародвижения, позволяющей максимально удовлетворить потребности конечного потребителя путем поставки товара в нужное время и нужное место, позволяет решить макроэкономические проблемы взаимоотношений субъектов рынка. Совокупность новых явлений и сложившихся условий в экономике определяют необходимость рассмотрения комплексной проблемы, для решения задач которой формируются основные направления концепции создания и функционирования транспортно-логистического центра холдинга. Данная концепция должна разрабатываться и утверждаться совместно всеми предприятиями, входящими в холдинг. Однако, «правила игры» определяет фокусная компания. Поэтому на сетевую конфигурацию транспортно-логистической системы холдинга оказывает влияние положение фокусной компании относительно границ цепей поставок, так как в

зависимости от того, какая компания является фокусной, такой будет и сетевая структура цепи поставок.

Таблица 5.7

Сильные, слабые стороны, возможности и опасности в развитии транспортно-логистической системы БЕЛАЗ-ХОЛДИНГА

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> —географическое положение (близость государственных границ с ЕС, РФ, Украиной) —наличие логистической инфраструктуры (железнодорожный узел в Жодино, Могилеве) —крупный научный и образовательный потенциал 	<ul style="list-style-type: none"> —недостаточное количество объектов логистической инфраструктуры: складских комплексов, ограниченность мощностей —недостаточное развитие отношений между предприятиями холдинга (административные, правовые и др. проблемы) —недостаток квалифицированных кадров в сфере логистики; отсутствие подготовки специалистов со средним специальным образованием по логистике
Возможности	Опасности
<ul style="list-style-type: none"> —Поддержка развития логистики со стороны государства —Глобализация экономики —Развитие информационных технологий для интегрированного управления —Осуществление подготовки кадров в области логистики 	<ul style="list-style-type: none"> —Замедление темпов развития экономики в связи с кризисными явлениями, рост издержек —Рост конкуренции со стороны зарубежных стран в связи со вступлением России в ВТО, наряду с формированием единого экономического пространства Россия, Беларусь и Казахстан —Снижение спроса на логистические услуги внутри холдинга

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Для осуществления воспроизводственного процесса с транспортно-логистической составляющей должен быть сформирован механизм увязки функционирования основных субъектов транспортно-логистического комплекса с различными организациями экономической инфраструктуры (финансовыми, страховыми и т. п.). Это обосновывает необходимость создания в качестве органа управления го-

горизонтального координатора транспортно-логистических потоков – транспортно-логистического консолидирующего центра (ТЛКЦ) фокусной компании, которая наделяется присущей лишь ей набором функций, позволяющим обеспечить эффективное функционирование базовых субъектов подсистемы на горизонтальном уровне. Данный центр должен служить связующим звеном при решении общих проблем взаимодействия базовых субъектов с внешними субъектами экономической среды (финансовыми предприятиями, органами администрации, инфраструктурными организациями).

Формирование горизонтальных партнерских отношений между предприятиями холдинга в сфере транспортных услуг характеризуется алгоритмом развития гармоничных взаимоотношений, наращивания доверительных процедур, обеспечивающих в итоге централизацию выработки управленческих решений по транспортному обслуживанию субъектов холдинга.

Ключом к достижению мирового уровня логистики является интеграция внутренних и внешних операций (внешняя интеграция).

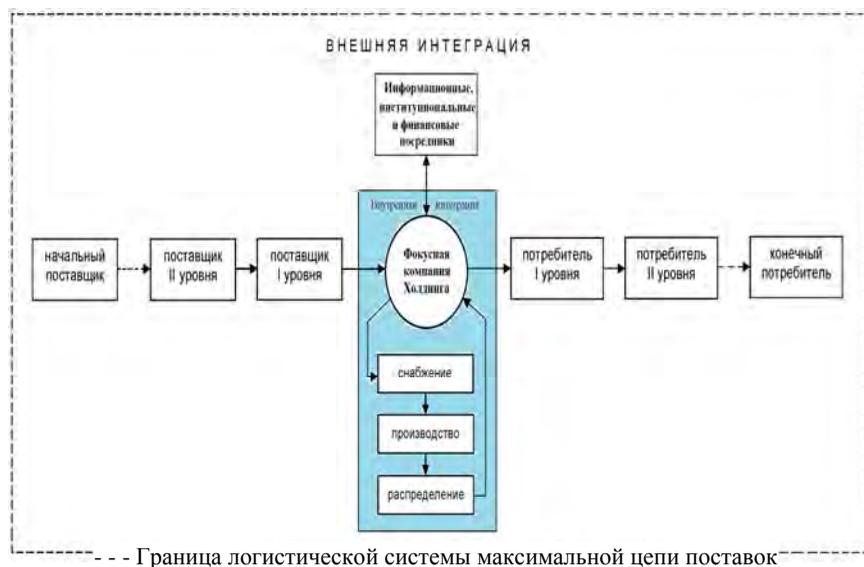


Рис. 5.17. Интеграция цепи поставок

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

На рис. 5.17 представлена интеграция максимальной цепи поставок в обобщенном виде. Под внутренней интеграцией цепи поставок понимается совокупность бизнес-процессов, протекающих между фокусной компанией и производственными предприятиями холдинга.

Конкретно, основные субъекты транспортно-логистической системы – хозяйствующие субъекты осуществляют свою деятельность в транспортном пространстве совместно с транспортными предприятиями. Воспроизводственный процесс сопровождается целым комплексом различных предприятий инфраструктурного характера: страховыми компаниями, кредитно-финансовыми учреждениями и т. п. и замыкается в конечном итоге на конечных потребителях продукции.

Влияние внешней среды в данном случае состоит из влияний макросреды – административного управления Министерства промышленности РБ, политических, правовых и социальных условий страны, что существенно влияет на транспортное пространство информационными, координационными, рекомендательными и административными воздействиями.

Корпоративный транспортно-логистический центр должен осуществлять не только информационно-справочные, информационно-рекомендательные функции релевантного характера, но и заключать договора, связанные с грузоперевозками, между участниками транспортного пространства холдинга, отслеживать их выполнение.

На наш взгляд, ядром корпоративного транспортно-логистического центра является информационно аналитический отдел (на базе интеллектуальной информационной системы), который осуществляет взаимодействие и координацию других участников, поскольку в современных условиях успешность любого бизнеса во многом определяется уровнем и практикой использования информационных ресурсов. Грамотное формирование информационной инфраструктуры центра, применение современных информационных систем будет способствовать повышению конкурентоспособности холдинга и отрасли в целом, расширению рынка логистических услуг, интегрированному управлению логистическими функциями, повышению качества, надежности и безопасности цепей поставок.

Корпоративный транспортно-логистический центр холдинга в рамках внутренней среды должен:

– обеспечивать интересы холдинга и потребителей транспортно-логистических услуг, устанавливая единые правила функционирования общего транспортного пространства в сфере логистики;

– соответствовать функциям управления, которые позволяют оптимально реализовать внутренние возможности холдинга по решению транспортных задач;

– минимизировать общие логистические издержки путем учета и оптимизации всей совокупности издержек управления логистическими функциями в цепях поставок субъектов холдинга.

Целью создания транспортного консолидирующего центра (на принципах инсорсинга) является организация эффективного транспортно-логистического обслуживания грузовых перевозок на основе взаимодействия различных видов транспорта, внедрение современных транспортно-логистических и информационных технологий в перевозочный процесс, привлечение международных транзитных потоков, развитие внешнеторговых и межрегиональных связей, повышение конкурентоспособности субъектов холдинга.

При этом главными задачами единого центра становятся:

– формирование общей стратегии качества в соответствии с положением цепи поставок на внешнем рынке и учетом возможностей предприятий-участников. Такая работа может осуществляться на базе системного анализа основных показателей деятельности цепи поставок, выделения ключевых компетенций и сравнения с конкурентами (внешний бенчмаркинг);

– построение эффективной системы обратной связи между всеми участниками, межфирменная координация и кооперация;

– просчет, перестановка и, как результат, оптимизация затрат по логистической системе в целом.

В данных условиях в рамках отдельных предприятий цепи поставок руководство компаний, менеджмент среднего звена и рядовой персонал работают как единая команда, организованная по горизонтальному принципу. При этом основная ответственность за качество может быть передана на нижний уровень управления.

Руководством предприятий (участников цепи поставок) должны быть настроены бизнес-процессы на нужный режим, который в дальнейшем поддерживается за счет оперативного управления менеджментом среднего звена и линейным персоналом компаний цепи поставок.

Административное управление подразумевает реализацию следующих стратегических функций, выполняемых руководством компаний:

- взаимодействие с внешней средой, исследование возможностей сегментации рынка, выявление резервов увеличения объемов продаж за счет повышения качества товаров и услуг, опережающего предложения на рынок более совершенных видов деятельности, привлечение потребителей к разработке новых видов продукции;

- формирование общей стратегии фирмы в области качества в соответствии с положением компании в цепочке поставок (внутренний бенчмаркинг): уровень издержек в сравнении с другими компаниями цепи поставок, степень удовлетворения запросов потребителей и т. д.;

- политика и планирование качества на основе анализа внутреннего состояния дел в компании: заинтересованность персонала в результатах работы (обучение и мотивация персонала), эффективность использования материалов, оборудования, транспортных средств, складских площадей и др.;

- построение и корректировка организационной структуры предприятия цепи поставок;

- принятие стратегических решений. Представляется, что принятие решений – это выбор альтернативы, нахождение приемлемого компромисса между интересами компаний – участников цепи поставок и предпочтениями заказчиков. Оперативное управление качеством выполняется на среднем уровне менеджерами среднего звена и линейным персоналом компаний цепи поставок. При этом к основным функциям менеджеров среднего звена относится реализация тактики работы компании, когда определяются промежуточные задачи на пути достижения стратегических целей, а именно:

- разработка стандартов обслуживания, приведение основных бизнес-процессов компании в соответствие со стандартами работы всей цепи поставок;

- построение эффективных взаимоотношений с поставщиками и потребителями, а также линейным персоналом компании;

- контроль качества обслуживания заказчиков, анализ несогласований. Целесообразно осуществлять такой контроль с использованием статистических методов. Базой для их использования является анализ информации о качестве предоставляемого обслуживания;

– разработка корректирующих мероприятий и их внедрение. Мероприятия, проведенные после выявления недостатков, позволяют сформировать эффективную программу улучшения в рамках предприятия цепи поставок.

Транспортно-логистический консолидирующий центр (ТЛКЦ) холдинга должен объединить транспортную и терминальную инфраструктуру, участников транспортно-логистической деятельности, различные виды транспорта, находящихся в зависимости и взаимодействии при оказании логистических услуг, как в интересах экономики холдинга, так и в интересах экономик его субъектов, образуя кластерную систему⁵.

Отметим, что использование любого вида транспорта для перемещения грузов (товаров) для нужд предприятий холдинга связано с оказанием транспортно-логистических услуг. В таком случае под транспортно-логистическими услугами будем понимать комплекс сервисных услуг по доставке потребителю груза (товара) согласно заказу к месту назначения в заданные сроки в оптимальном количестве и в надлежащем виде. При этом важным моментом оказания транспортно-логистической услуги выступает информация о возможностях предлагаемых видов транспорта, системе расценок (тарифов) по перевозке заказанного груза (товара), экономичный размер заказа, сроки поставки и другие специфические показатели.

В условиях транспортно-логистических кластеров максимально учитываются интересы всех заинтересованных лиц в цепи поставок, координируя транспортные функции, повышая эффективность операций, оптимизируя их скоординированную систему создания стоимости.

В организационно-функциональную структуру типовой логистической системы кластера входят:

- мультимодальные центры складирования и грузопереработки;
- мультимодальные терминалы с подъездными авто- и железнодорожными путями;
- центр грузового транспорта;
- центр технического обслуживания подвижного состава транспорта;

⁵ Кластер (англ. cluster — гроздь, скопление) - группа соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, которые действуют в определенной сфере, характеризуются общностью деятельности и взаимодополняют друг друга.

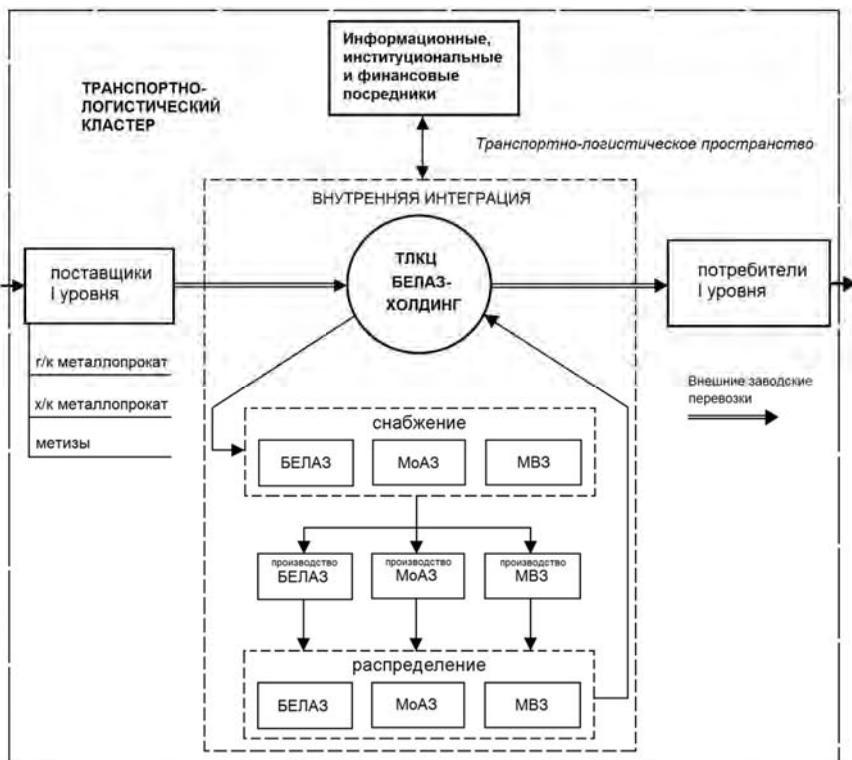


Рис. 5.18. Транспортно-логистический кластер БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ
 Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

- пункт обмена и ремонта всех видов контейнеров;
- службы производственно-технологического и технического обслуживания;
- информационно-логистический центр;
- центры таможенного оформления и контроля;
- учебный центр подготовки и переподготовки персонала;
- консалтингово-аналитический центр;
- службы маркетинга и рекламы;
- транспортно-экспедиционные и логистические компании;
- центры оптово-розничной торговли;
- страховые компании;
- охранные агентства.

Таким образом, транспортно-логистический кластер (ТЛК) крупного машиностроительного холдинга будет представлять собой специфическое кластерное образование, сочетающее в себе совокупность из ТЛКЦ, звеньев цепей поставок, транспортно-логистической инфраструктуры, взаимосвязанных с предприятиями холдинга и взаимоукрепляющих транспортно-коммуникационные сети в рамках обеспечения движения материального потока.

Транспортно-логистический кластер – это ряд взаимосвязанных и взаимодополняющих звеньев логистической системы, входящих в основную технологическую цепочку создания добавленной стоимости, с высоким уровнем агрегации с транспортным посредником, осуществляющим межорганизационную координацию, обеспечивающую синергетический эффект.

Особенностью ТЛК является то, что практически каждое его звено – это синтез объекта и субъекта управления, причем отдельные звенья могут представлять собой функционально обособленные логистические подсистемы, имеющие свои цели и локальные критерии оптимизации функционирования. Достижение глобальной цели ТЛК обеспечивается за счет повышения уровня интеграции и координации фокусной компанией деятельности логистических, информационных, финансовых, институциональных посредников. Между ТЛКЦ и каждой функциональной группой посредников возникают, существуют, трансформируются определенные хозяйственные взаимоотношения, образуя транспортно-логистическую систему (ТЛС) холдинга, т. е. кластерную систему, систему мезоуровня.

В отечественной научной экономической литературе нет единого подхода к определению понятия логистического центра, отсутствуют единые критерии относительно совокупности функций, им выполняемых.

Зачастую, формирование логистического центра предлагается на базе мультимодальных терминальных комплексов, что должно обеспечить интеграцию товароматериальных, информационных, сервисных и финансовых потоков в рамках объединенной организационно-экономической структуры логистического центра, создаваемого, как правило, на коммерческой основе. В предложенной структуре логистического центра с точки зрения целей и задач данного центра, не учтен аспект контроля и координации грузоперевозок, а также не предложена система информационно-

технологического обеспечения организации и деятельности логистического центра. А инновационная составляющая логистического центра ограничена рамками работы по повышению квалификации персонала в учебном центре. Кроме того, требует разработки схема внедрения инновационных технологий и оптимизации процессов контроля и управления при осуществлении грузоперевозок.

Подобная структура не позволяет логистическим центрам выполнять такие функции, как анализ и обработка необходимых статистических данных о финансово-хозяйственной деятельности, экономическом положении хозяйствующих субъектов, не предполагает разработку и развитие системы мониторинга и прогноза количественных и качественных показателей грузопотоков. Отсутствует система структурных связей логистического центра с внешней средой с информационно-аналитическими центрами других территорий, не предусматривается существование службы правовой информации, не детализированы организационно-правовая форма и правовой статус логистического центра.

С учетом изложенного определяется комплекс задач по координации и оптимизации функционирования ТЛС холдинга, а именно:

- создание интегрированных с производителями каналов товародвижения и сетей, для минимизации логистические издержки;
- оптимизация планирования, контроля и регулирования уровней запасов в каналах снабжения и дистрибутивных сетях транспортно-логистической системы;
- оптимизация организационной структуры ТЛС, количества логистических посредников;
- координация работы посредников.
- контроль за качеством производственного процесса (в данном случае транспортного) и услуг;
- координация требований производителя и потребителя, как к качеству самой продукции, так и к графику ее поставок и качеству транспортировки.

Функционирование ТЛКЦ невозможно без оперативного и свободного доступа к информационным ресурсам ТЛС.

Большое значение для повышения эффективности функционирования ТЛС имеет логистическая информационная система, которая может быть определена как интерактивная структура, состоящая из

персонала, оборудования и процедур (технологий), объединенных связанной информацией, используемой логистическим менеджментом для планирования, регулирования, контроля и анализа функционирования ТЛС. В основу построения логистической информационной системы должны быть положены следующие основные принципы: полнота и пригодность информации для пользователя; точность; своевременность; ориентированность; гибкость; подходящий формат данных.

Таким образом, ТЛКЦ представляет собой место организации, управления и контроля мультимодальными (комбинированными, смешанными) перевозками грузов, обеспечивает функционально-технологическое обслуживание и поддержку единой системы информационных и финансовых потоков; координацию требований производителя и потребителя, как к качеству самой продукции, так и к эффективной организации ее доставки; коммуникативный обмен между посредниками (участниками перевозок, транспортными, экспедиторскими, страховыми компаниями, финансово-кредитными учреждениями, таможенными и иными государственными органами и т. п.).

Проектируемая организационно-функциональная структура ТЛКЦ представлена на рис. 5.20.

Транспортно-логистический консолидационный центр выполняет ряд функций:

- а) информационную;
- б) координационную;
- в) оптимизации процессов управления;
- г) прогностическую;
- д) контролируемую;
- е) инновационную.

Основным предназначением ТЛКЦ будем считать информационно-аналитическое обеспечение и координацию транспортных потоков с целью достижения наибольшей эффективности организации транспортного пространства БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ.

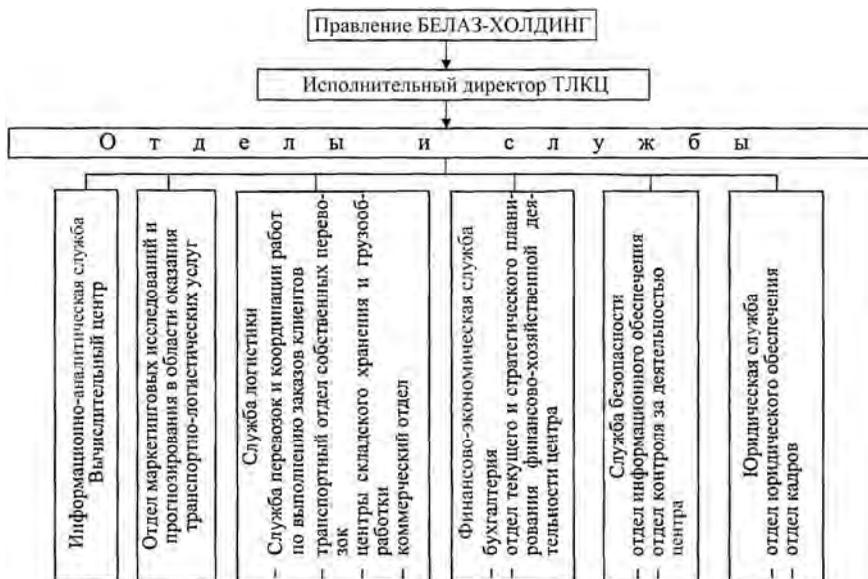


Рис. 5.19. Проектируемая организационно-функциональная структура транспортно-логистического консолидирующего центра БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ
Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

В функции ТЛКЦ входит разработка прогнозов материальных потоков в системе «поставщик – транспорт – производство – транспорт – потребитель», что в свою очередь предусматривает изучение конъюнктуры рынка транспортных услуг, анализ национальных и международных рынков для планирования оперативной работы и постановки перспективных задач. В рамках уже существующих логистических структур возможна реализация различных вариантов реорганизации и изменения структуры транспорта и промышленности с обеспечением «привязки» логистических центров к деловым и финансовым аспектам производственной деятельности.

Важной движущей силой современных организационных форм являются информационно-коммуникационные технологии, при помощи которых аккумулируется и передается различная информация, образуя своего рода полезную платформу для облегчения контактов. Информация и знания тесным образом связаны со сложными экономическими, социальными и другими процессами в среде

взаимоотношений хозяйствующих субъектов, Современные информационно-коммуникационные технологии – важное условие эффективности организационных форм.

Для организации информационного взаимодействия участников ТЛС необходимо выполнение условий, которые можно разделить на три группы: технические, программные и организационные.

К техническим условиям следует отнести наличие каналов связи между участниками (логистическими посредниками). Такие каналы должны обеспечивать надежную и быструю передачу данных.

Программное обеспечение систем передачи данных должно быть согласовано между приемной и передающей сторонами.

К организационным условиям относится алгоритм взаимодействия между участниками ТЛС посредством использования современных технологий (например, EDI-технологии⁶). Непосредственная выгода применения EDI в транспортно-логистических системах проявляется в:

- возрастании производительности в операционном менеджменте и дистрибуции;
- улучшении канальных взаимоотношений между звеньями логистических сетей всех уровней;
- возрастании производительности подсистем ТЛС (ускорение процесса оформления, отправки и обработки документов до 75%);
- достижении полной интеграции действий звеньев ТЛС;
- уменьшении операционных и административных логистических издержек (экономия до 80 % затрат на печать, отправку и хранение документов);
- обеспечении полного контроля документооборота по всей цепочке поставок;
- сокращении числа человеческих ошибок и затрат на их поиск и исправление;
- прозрачность процессов в закупках и поставке товаров.

⁶ EDI (англ. Electronic data interchange – электронный обмен данными) – взаимодействие на предприятиях между компьютерами в виде стандартизированных бизнес-операций стандартного формата. Основная задача EDI – заменить обмен информацией и документами, осуществляемый на бумажных носителях, электронным документооборотом между компьютерными сетями

Повышение производительности достигается за счет быстрой передачи и обработки информации, а точности и достоверности данных – за счет уменьшения количества бумажных документов и возможности ошибок ввода данных. Сокращение логистических издержек достигается за счет уменьшения доли живого труда и материальных затрат, связанных с печатью, почтой, процедурами бумажного документооборота; сокращения телефонных, телексных и факсимильных коммуникаций; уменьшения административных и транзакционных затрат.



Рис. 5.20. Структурная схема связей ТЛКЦ и информационно-аналитического центра с контрагентами

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Под информационно-аналитической службой понимается подразделение ТЛКЦ, обладающее определенными правами и обязанностями в информационной сфере. Оно будет характеризоваться наличием развитой информационной инфраструктуры, интегриру-

ющей все уровни управления, применяющее эффективные методы сбора, систематизации и классификации, хранения и передачи информации, современные информационные технологии получения и обработки данных, их анализ и моделирование согласно поставленным целям.

Предложенная организация функционирования транспортно-логистической системы превращает логистические службы также в пункты виртуального экономического анализа, наделяя их возможностью и необходимостью:

- выявлять стратегические линии функционирования транспортно-логистической сети холдинга;
- развивать транспортно-логистические системы мезоуровня;
- аккумулировать нормативно-техническую и коммерческую информацию в сегменте транспортно-логистических услуг;
- получать на основе справочной информации в сетях достаточно полную информацию по грузоперевозкам для нужд хозяйствующих субъектов и по транспортным предприятиям их осуществляющим;
- прогнозировать результаты взаимодействия участников ТЛС посредством имитационного моделирования;
- напоминать хозяйствующим субъектам о предстоящих транспортных операциях, уточняя условия их выполнения.

Таким образом, ТЛКЦ превращается в реальный орган синергетики, который:

- рассчитывает эффект взаимодействия субъектов ТЛС заранее в виртуальном режиме, и лишь затем на горизонтальном уровне механизмы реализуются на практике;
- является провайдером субъектов ТЛС и потому центром информационного обеспечения по релевантным проблемам, как для субъектов ТЛС, так и для всех взаимодействующих с ним субъектов;
- оценивает в виртуальном режиме перспективы развития ТЛС, предложенные административными органами, выдвигает свои варианты функционирования транспортной сети и т. п.

Речь, таким образом, ведется о новых возможностях, которые неизбежно влекут за собой новые функции ТЛКЦ, превращая его в интеллектуальный орган формирования синергетического эффекта.

Возникающая при интеграции транспортно-логистических систем предприятий холдинга в единую систему, новая структура достигает синергетический эффект путем получения результата от объединения систем превышающий сумму получаемых результатов предприятий в отдельности.

Приоритетами развития в данном направлении, должны являться:

- разработка целевой программы развития ТЛК машиностроительного холдинга на среднесрочную и долгосрочную перспективу в контексте общей программы развития ТЛС Республики Беларусь;

- оптимизация затрат на выполнение логистических функций и операций с учетом интеграции;

- совершенствование таможенно-терминальных технологий и существенное сокращение временных затрат на обработку грузов;

- внедрение единых нормативно-правовых стандартов, правил взаимодействия участников ТЛС.

Сущность логистической интеграции состоит в возможности эффективного сотрудничества отдельных субъектов транспортно-логистической системы холдинга ради достижения конкретных общих и частных целей.

Таким образом, транспортно-логистическая система холдинга – это логистическая система мезоуровня, состоящая из некоторого числа микрологистических систем производственных предприятий и посреднических организаций, функционирующих как единый механизм, управляемый холдинговой организацией.

В логистическую систему корпоративной структуры холдинга «БЕЛАЗ» включены 6 микрологистических систем предприятий, входящих в состав холдинга.

При функциональном подходе механизм транспортно-логистических систем холдинговой структуры имеет следующую взаимосвязь: потребности грузовладельцев – функции транспортно-логистических систем – цели функционирования транспортно-логистических систем – синтез механизмов управления транспортно-логистических систем.

Управление сферой транспортно-логистических услуг на мезоуровне можно представить в виде модели, определяющей ее отношения с экономической средой, влияющей на процесс принятия управленческих решений.

Проведенные предварительные исследования позволяют сформулировать принципиальную схему экономического механизма функционирования транспортно-логистической системы холдинга, который представлен на рис. 5.21.

В данном механизме, разработанном автором, акцент сделан на методах и направлениях анализа эффективности транспортно-логистической системы, а также на критериях, позволяющих оценить степень эффективности предполагаемых к внедрению мероприятий.

С целью проведения оценки эффективности логистики в государствах мира Всемирным банком в 2007 г. была разработана методика, позволяющая оценить текущее состояние логистической отрасли страны. Она заключается в расчете Индекса эффективности логистической системы (*Logistics Performance Index – LPI*).

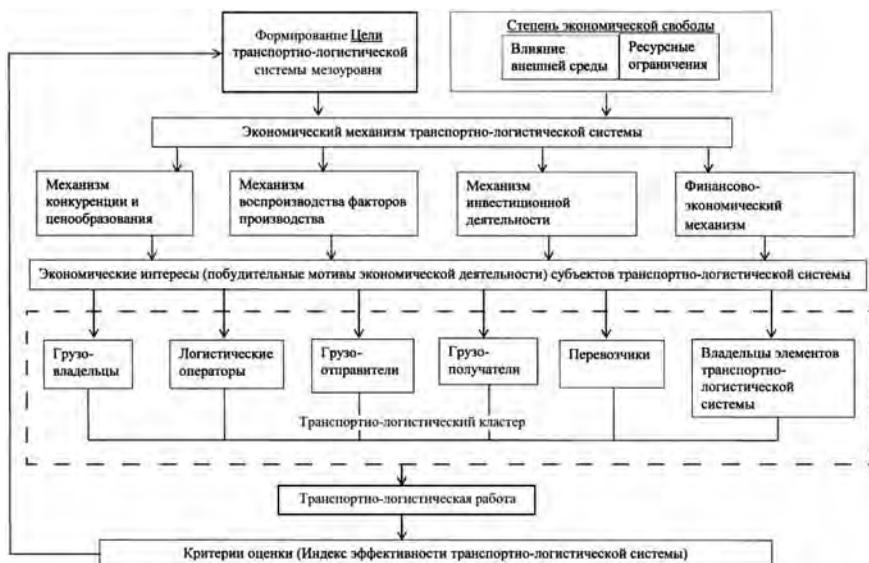


Рис. 5.21. Принципиальная схема экономического механизма функционирования транспортно-логистических систем мезоуровня

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Индекс эффективности логистики LPI рассчитывается на основе опросов международных, национальных или региональных логистических и складских операторов, транспортно-экспедиторских компаний. Опрос состоит из двух частей: определяется международный индекс LPI (по пятибалльной шкале респонденты оценивают критерии, отражающие эффективность логистической системы в отношении 8 стран, с которыми работает логистическая компания) и внутренний (по пятибалльной шкале респонденты оценивают логистическую систему страны, в которой работают). На их основе рассчитывается интегральный показатель индекса LPI и место среди стран мира, участвующих в рейтинге.

Основными критериями оценки эффективности логистики страны являются:

- эффективность таможенного и пограничного оформления (Customs);
- качество торговой и транспортной инфраструктуры (Infrastructure);
- простота организации международных перевозок по конкурентоспособным ценам (International shipments);
- качество и компетентность логистических услуг (Logistics quality and competence);
- отслеживание прохождения грузов (Tracking and tracking);
- своевременность поставок грузов (Timeliness).

В свою очередь, деятельность логистического провайдера/оператора машиностроительного холдинга должна оцениваться степенью соответствия нормам логистической отрасли страны и основным критериям эффективности, принятым в холдинге – *KPI (Key Performance Index, ключевые показатели эффективности)*.

Опираясь на принципы функционирования транспортно-логистической системы, уточнено определение экономического механизма функционирования транспортно-логистической системы мезоуровня.

Под *экономическим механизмом* функционирования транспортно-логистической системы с фокусной компанией промышленного холдинга понимается система причинно-следственных и обратных связей по организации и управлению экономическими процессами транспортно-логистического кластера во всех сферах (потреблении, производстве, обмене, распределении), как на уровне хозяйствования отдельного предприятия холдинга, так и других субъектов транспортно-логистической системы.

Современное состояние транспортно-логистической системы белорусского машиностроительного холдинга характеризуется следующими основными тенденциями:

- отсутствие целостности и интегрированности в производственнотранспортном процессе, что обуславливает разрозненность воспроизводственного цикла;

- отсутствие единого информационного пространства формирующего транспортно-логистическую систему.

В соответствии с изложенными принципами и подходами и для реализации механизмов инновационного развития транспортно-логистического обеспечения на мезоуровне представляется целесообразным разработать концепцию создания ТЛКЦ крупного машиностроительного холдинга, функционирование которого должно основываться на паритетных началах субъектов ТЛК.

Развитие транспортно-логистической системы холдинга предполагает развитие интеграционных связей для полного и адекватного нахождения эффективного решения необходимо применение элементов интеллектуального моделирования, которые обеспечит управление системой в реальном времени, с учетом процессов, которые охватывают движение грузов от заключения контракта с поставщиками до их доставки грузополучателю.

Организационная структура управления, включающая корпоративный транспортно-логистический центр, обеспечивает основу для определения задач для каждой фазы интегрированной логистики и выработки механизма функционирования транспортно-логистической системы холдинга. Информационные, финансовые и материальные потоки, а также процессы принятия решений предприятий холдинга необходимо связывать с календарными графиками поставок.

Вышеизложенное позволило разработать концептуальную модель управления транспортно-логистической системой крупного машиностроительного холдинга путем создания корпоративного транспортно-логистического центра – органа, фокусирующего операционные бизнес-процессы предприятий в аспекте управления внешними материальными потоками в область роста конкуренто-

способности за счет получения синергетического и системного эффекта (свойства эмерджентности⁷) (рис. 5.22).

По мнению М. Портера, в эпоху «бережливого производства», формирование и поддержание конкурентного преимущества затрагивает весь механизм деятельности предприятия, связанный с созданием, производством и реализацией продукции. Ценовое лидерство обеспечивается на основе возможности предприятия снижать затраты на производство продукции (создается ценность для производителя).

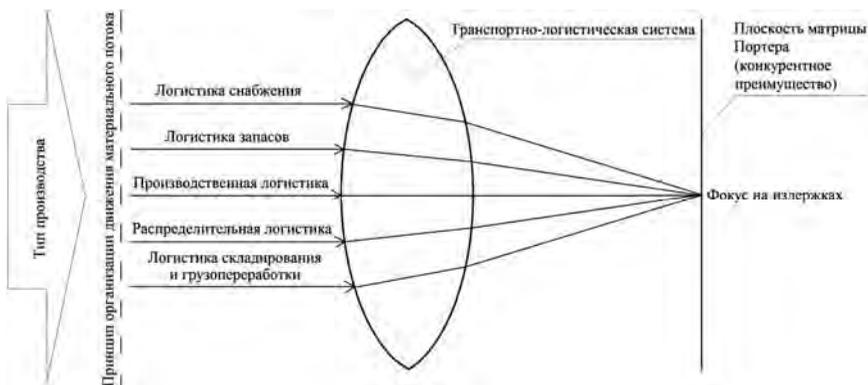


Рис. 5.22. Концептуальная модель управления транспортно-логистической системой промышленного холдинга «Транспортно-логистическая система, как собирающая линза для лучей логистики с фокусировкой на издержках»

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Особенность функционирования транспортно-логистической системы холдинга заключается в системном рассмотрении совокупности всех звеньев обслуживающих процессов производства с позиций единой интегрированной цепи поставок. Взаимодействие отдельных звеньев этой цепи осуществляется на техническом, технологическом, экономическом, финансовом, информационном, методологическом (в сфере планирования и управления потоками) и других уровнях интеграции.

⁷ Эмерджентность (целостность) – это свойство логистической системы выполнять заданную целевую функцию, реализуемую только системой в целом, а не отдельными ее элементами.

По данным зарубежных источников увеличение объемов производства на 10 % дает такой же экономический эффект, как снижение транспортно-логистических издержек всего на 1 %, а значит, целевая функция должна учитывать не только увеличение выручки от производства и реализации, но и снижение логистических затрат.

Эффектом от применения методики оптимизации транспортно-логистических затрат сети машиностроительных предприятий (холдинговой структуры) при осуществлении внешних заводских перевозок в фазе закупок является интегральный экономический эффект, определяемый по следующей формуле

$$E = \sum_{i=1}^n C_i - C_i^{\text{опт}}, \quad (5.29)$$

где E – эффект от внедрения предлагаемых моделей управления внешней транспортной системой предприятия;

$C_i^{\text{опт}}$ – вариант логистических затрат, полученный в результате принятия управленческих решений с помощью предлагаемой модели, по i -тому направлению перемещения внешнего материального потока;

C_i – логистические затраты, по i -тому направлению перемещения внешнего материального потока;

n – число внешних материальных потоков предприятия.

Также, в качестве показателя эффекта методики по оптимизации транспортно-логистических затрат в сетевой структуре можно принять интегральный экономический эффект, который можно определить по следующей формуле

$$\sum \mathcal{E}_j(r_{1j}, \dots, r_{kj}) = \Delta 3_{in}^a(C_{in}) \quad (5.30)$$

при $\sum r_{kj} \leq R_k$ ($k = 1, \dots, K$),

где $\mathcal{E}_j(r_{1j}, \dots, r_{kj})$ – эффект от реализации j -го проекта при построении ресурсов в объемах r_{1j}, \dots, r_{kj} ;

r_{kj} – объем потребления ресурса k -го вида при реализации j -го проекта ($k=1, \dots, K; j=1, \dots, J$)

R_k – лимит по суммарному использованию ресурса k -го вида на все проекты транспортно-логистической системы;

$Z_{in}^a(C_{in})$ – сокращение логистических затрат в i -й подсистеме n -участника транспортно-логистического процесса при вложениях C_i .

Особенностью ТЛК является то, что практически каждое его звено – это синтез объекта и субъекта управления, причем отдельные звенья могут представлять собой функционально обособленные логистические подсистемы, имеющие свои цели и локальные критерии оптимизации функционирования.

Таким образом, единая транспортно-логистическая система холдинга способна адекватно реагировать на воздействие внешней среды, тем самым создавать условия для предприятий холдинга быть конкурентоспособными.

Как отмечалось, в течение последних десятилетий в мировом хозяйстве в целом наблюдается процесс структуризации больших групп предприятий в конгломераты, связанные единой логистической системой, что практически подтверждает целесообразность создания и эффективность сетевого планирования и управления транспортно-логистической системы на мезоуровне.

На основании проведенного анализа состояния и перспектив развития рынка транспортно-логистических услуг можно сделать вывод о целесообразности построения и развития транспортно-логистических систем мезоуровня. Методологической основой их построения являются особенности формирования и функционирования логистических потоков в системе экономических отношений хозяйствующих субъектов холдинговой структуры посредством создания транспортно-логистических консолидирующих центров.

Основным средством успешной адаптации субъектов хозяйствования к неопределенным и быстро меняющимся условиям среды является эффективный механизм, обеспечивающий формирование и реализацию такого варианта развития, который обеспечит наилучшие в сложившейся ситуации конечные результаты. Поэтому исследования предлагается следующая структура организационно-экономического механизма инновационного развития транспортно-логистических услуг (рис. 5.23).



Рис. 5.23. Структура организационно-экономического механизма инновационного развития транспортно-логистических услуг

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Реализация интегрированной логистической концепции управления функционированием транспортно-логистической системы, связанная с установлением партнерских взаимовыгодных отношений между различными участниками перевозочного процесса (видами транспорта), а также с максимизацией общесистемного синергического эффекта и его последующим перераспределением между участниками грузодвижения служит предпосылкой создания добровольных объединений – транспортно-логистических кластеров.

При этом цели логистических процессов современного производственного объединения должны ориентироваться на:

- сокращение сроков доставки материальных ресурсов;
- сокращение циклов физического продвижения материалов на машиностроительных предприятиях, а также адаптации их к требованиям рынка и потребностям клиентов;
- сокращение затрат на всех звеньях продвижения с одновременным обеспечением стабильности и бесперебойности процессов закупок и производства;
- сокращение занятости на этапах производственных циклов, связанных с логистикой, за счет применения современных методов складирования и транспортирования материальных ресурсов;

– сокращение затрат во всей логистической системе машиностроительных предприятий и их внешних связях.

Достижение перечисленных выше частных целей должно в конечном итоге, привести к повышению эффективности функционирования белорусских предприятий машиностроительной отрасли и усилить их рыночные позиции.

5.4. Развитие информационных технологий в интеллектуальных транспортно-логистических системах

Развитие транспортной системы Республики Беларусь и, в частности, автомобильного транспорта, делает все более актуальными задачи управления его движением.

Эффективное функционирование транспортно-логистического комплекса в современных условиях невозможно без применения информационных технологий и систем. Транспортный комплекс в настоящее время претерпевает качественные изменения, отражающие современные тенденции развития логистических технологий: концентрируется управление перевозочным процессом в диспетчерских центрах, в крупных транспортных узлах создаются транспортные логистические центры, решаются вопросы повышения эффективности работы транспорта, снижения издержек, уменьшения стоимости перевозок, обеспечения сохранности грузов. На транспорте разработаны и успешно внедряются информационные системы, обеспечивающие реализацию эксплуатационных и коммерческих процедур перевозок на базе электронного обмена данными.

Оптимальное использование возможностей информационных систем транспорта позволяет снизить затраты на управление, обеспечивает существенное повышение качества транспортных услуг. Внедрение информационных технологий на транспорте способствует повышению производительности труда, улучшению качества реализации логистических технологий, исключению потерь времени при доставке грузов, более рациональному использованию трудовых и материальных ресурсов.

Развитие транспорта Республики Беларусь и стремление к эффективному взаимодействию с мировым транспортным комплексом требует решения целого ряда крупномасштабных, комплексных

научных проблем. Должны быть созданы условия для взаимодействия видов транспорта на принципах логистики, межвидовой конкуренции и формирования для этого единого инфотелекоммуникационного пространства.

Переход от командно-административных принципов управления экономикой к рыночным принципам определил в Беларуси и новые условия работы всех видов транспорта: с учетом взаимодействия на принципах маркетинга, менеджмента и логистики с целью удовлетворения требований заказчика перевозок. Следовательно, необходимо иметь систему управления транспортными предприятиями, своевременно реагирующую на изменения как внутренней, так и внешней среды при выполнении автомобильных грузовых перевозок. Тем самым обеспечивать единство, как внутренней логистики каждого участника перевозки, так и внешней – при их партнерском взаимодействии в составе транспортно-логистической системы.

Исследуемые в данной работе направления связаны с решением задач, которые определены в Государственной программе развития логистической системы Республики Беларусь на 2016-2020 гг. и национальной транспортной стратегии. Это, прежде всего:

- формирование комплексных систем управления функционированием и развитием транспорта; создание системы информационного обеспечения и технологического взаимодействия различных видов транспорта;

- развитие прогрессивных перевозочных систем, основанных на логистических принципах;

- совершенствование комплексной информатизации транспорта на основе использования современных телекоммуникационных и навигационных систем и другие.

Транспорт страны должен работать не по традиционному отраслевому принципу, а по принципу партнерства, межотраслевого взаимодействия, направленному на потребителя транспортной продукции, а не на отраслевые показатели.

Ускорение внедрения в практику работы белорусских автотранспортных предприятий современных методов логистики и логистического менеджмента является в условиях рыночной экономики важнейшим фактором повышения эффективности производства, обеспечения отраслевой конкурентоспособности предприятий про-

мышленности, транспорта, торговли, сервисного обслуживания, а также их взаимодействия на принципах маркетинга, менеджмента и логистики.

Развитие информационных и коммуникационных технологий открыло новые возможности для решения сложных транспортных проблем, с которыми сталкивается современный мир. Решение было найдено в создании уже не систем управления транспортом, а транспортных систем, в которых средства связи, управления и контроля изначально встроены в транспортные средства и объекты инфраструктуры, а возможности управления (принятия решений) на основе получаемой в реальном времени информации, в таких системах доступны не только транспортным операторам, но и всем пользователям транспорта. Задача решается путем построения интегрированной системы: люди – транспортная инфраструктура – транспортные средства, с максимальным использованием новейших информационно-управляющих технологий.

Наблюдается активный процесс формирования и развития интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в транспортном секторе экономики, который уже привел к очевидному улучшению работы всех видов транспорта во всех странах, где этому уделялось должное внимание. В современном мире ИТС рассматривается как самая эффективная мера для решения транспортных проблем и источник создания новых отраслей промышленности.

Интеллектуальные транспортные системы – это комплекс взаимосвязанных автоматизированных систем, решающих задачи управления дорожным движением, мониторинга и управления работой всех видов транспорта. ИТС объединяют в себе надежно зарекомендованные технологии в управлении, электронике, телекоммуникациях, аппаратном/программном обеспечении и применяют для транспортных потоков.

Экономическая сущность ИТС определяется следующими факторами:

- улучшение энергоэффективности. Уменьшение заторов в движении позволит снизить уровень выброса выхлопных газов в атмосферу. Также увеличение скорости транспортного потока позволит снизить общее потребление топлива;
- улучшение производительности. Улучшение транспортного движения, путем использования информации о транспортных пото-

ках, позволит улучшить экономическую эффективность и повысить производительность;

- улучшение эффективности транспортного потока. Общие затраты могут быть сокращены путем уменьшения заторов в движении, используя информацию о транспортных потоках, поступающую в режиме реального времени;

- улучшенные услуги для пользователей дорог. Услуги для пользователей могут быть улучшены путем представления клиентоориентированной разнообразной информации о транспортных потоках в режиме реального времени;

- улучшение безопасности. Мониторинг транспортных потоков в режиме реального времени и интеллектуальное/интегрированное управление транспортными потоками позволяют предотвратить дорожно-транспортные происшествия путем распознавания и реагирования на потенциально опасные ситуации;

- увеличение средней скорости движения транспорта;

- уменьшение заторов на дорогах;

- создание системы контроля движения на уровне мировых стандартов;

- возможность автоматизации регулировки движения;

- улучшение экологии за счет уменьшения выбросов выхлопных газов;

- оперативный контроль ДТП, быстрое реагирование и ликвидация их последствий.

Современный транспорт является чрезвычайно сложной организационно-технической системой, управление которой в настоящее время практически невозможно в рамках ранее сложившихся традиционных подходов. Сложность транспортной инфраструктуры и ее объектов (транспортные узлы, коридоры и т. д.) принципиально исключает возможность работы в полностью автоматическом режиме.

Эффективное управление такой системой с привлечением только классических методов решения сложных задач математического моделирования невозможно, и здесь большие надежды возлагаются на интеллектуальные системы, которые наряду с точными математическими моделями используют данные и знания, накопленные в процессе их деятельности.

К негативным последствиям воздействия транспорта, масштабы и значимость которых дают основание оценивать их как стратегический

вызов национального и почти континентального масштаба, можно отнести: недопустимый уровень человеческих потерь; рост потребления восстанавливаемых источников энергии и негативного влияния на окружающую среду; постоянно растущие задержки людей и груза на всех видах транспорта, что связано как с объективной нехваткой мощностей транспортной инфраструктуры, так и с низким уровнем управления транспортными потоками.

Мировым транспортным сообществом найдено решение в создании уже не систем управления транспортом, а транспортных систем, в которых средства связи, управления и контроля изначально встроены в транспортные средства и объекты инфраструктуры, а возможности управления (принятия решения), на основе информации, полученной в реальном масштабе времени, доступные не только транспортным операторам, но и всем пользователям транспорта.

Цель создания ИТС состоит в повышении показателей качества автотранспортного комплекса с помощью телематических средств. Рассматривая каждый из показателей отдельно, можно отметить различный характер их влияния на потребности общества и экономики (табл. 5.8).

Таблица 5.8

Влияние целей создания ИТС на потребности общества
и экономики

Цель	Социум	Экономика
1	2	3
Повышение эффективности автотранспортного комплекса	Рост благосостояния людей за счет повышения эффективности экономики	Повышение эффективности экономики в целом

1	2	3
Повышение безопасности	Снижение количества погибших и пострадавших в ДТП, числа правонарушений на автомобильном транспорте, задержек движения дорожного движения вследствие ДТП	Снижение потерь трудовых ресурсов, затрат на лечение пострадавших и ликвидацию последствий ДТП, потерь от правонарушений, задержек дорожного движения
Повышение экологичности	Улучшение условий жизни людей, снижение заболеваемости	Снижение потерь трудовых ресурсов, затрат на лечение заболевших
Повышение удобства	Снижение потерь времени и сил пользователей автомобильного транспорта на поездки и перевозки, повышение удовлетворения транспортными услугами	Повышение спроса на использования транспортных средств, поездки и перевозки, сокращение затрат времени на транспортные процессы

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Прямая зависимость уровня развития транспортной системы и уровня развития отдельных элементов экономики и социальной сферы страны (рис. 5.24) указывает на необходимость перехода к инновационному варианту развития транспортной отрасли страны.



Рис. 5.24. Модель зависимости уровня развития транспортной системы от отдельных элементов экономики и социальной сферы страны

Примечание: Источник – собственная разработка авторов.

Таким образом, высокий уровень развития транспортной инфраструктуры, в том числе и благодаря внедрению ИТС, находится в корреляции с общим уровнем экономического развития.

В середине 80-х годов XX столетия в США, Японии и Европе начались крупномасштабные работы по созданию и развитию ИТС

или систем транспортной телематики. Вскоре, на рынке появилась дешевая и доступная аппаратура спутниковых навигационных систем GPS (США), GLONASS (Россия) и находящейся в завершающей стадии внедрения европейской системы Galileo.

В мировой практике существуют примеры успешной реализации проектов в области интеллектуальных транспортных систем. Так, в Евросоюзе в 1991 году была создана Европейская Ассоциация участников рынка интеллектуальных транспортных систем ERTICO, которая представляет собой консорциум, в который входят все ведущие европейские производители, заинтересованные в развитии рынка интеллектуальных транспортных систем, общественные организации, представители различных министерств и ведомств, инфраструктурные операторы связи, пользователи, и прочие организации.

Несмотря на то, что ERTICO создана с участием Еврокомиссии и Министерств Транспорта стран участниц Евросоюза, она является негосударственным общественным институтом, обеспечивающим реализацию политических решений, принятых странами Евросоюза на внутренних и внешних рынках. Главной целью ERTICO является разработка различных программ, направленных на развитие европейских инновационных технологий в области развития дорожной инфраструктуры, применения интеллектуальных транспортных систем в целях управления дорожным движением, повышения мобильности населения и грузов, улучшение качества жизни людей, повышение безопасности на дорогах и снижение вредного воздействия автотранспорта на окружающую среду.

Только перечень реализованных за последние годы программ ERTICO позволяет судить о вкладе этой организации в обеспеченно безопасности дорожного движения в странах Евросоюза:

- ADASIS (Advanced Driver Assistant Systems Interface Specification) использование точных картографических данных для получения водителем прогноза ситуации на дороге впереди по ходу движения:

- AIDE (Adaptive Integrated Driver-Vehicle Interface) использование специального электронного оборудования и программного обеспечения, позволяющего концентрировать внимание водителя в момент обгона и отключения функций приборов в салоне авто-

мобиля, отвлекающих внимание во время совершения сложного маневра;

– ERTRAC (The European Road Transport Research Advisory Council) – программа координации взаимодействия Европейских исследовательских институтов в дорожном и транспортном комплексе в целях структурирования и оптимизации научно-исследовательских работ в интересах стран Евросоюза;

– eSafety Forum – европейская программа по массовому внедрению систем активной и пассивной безопасности, включающая в себя работы по проекту eCall («экстренный вызов»). Данная система создает электронные карты для использования экстренными службами по изучению эффективности различных каналов передачи информации от автомобиля в диспетчерский центр оператора. Кроме того она позволяет организовать сотрудничество с участниками американского, японского и других рынков телематических услуг, с целью выработки приоритетных задач и международных стандартов по оказанию экстренной помощи пострадавшим в аварии на дорогах, гармонизировать технические решения по передаче информации от автомобиля к автомобилю или от автомобиля к дорожной инфраструктуре, организовать информирование участников дорожного движения в режиме реального времени о ситуации на дорогах через специальный радиоканал;

– FeedMAP – обеспечение постоянного обновления электронных карт;

– GST (Global System for Telematics) – создание технологической платформы для развития сотрудничества, необходимого для развития массового рынка открытых телематических услуг, в первую очередь обеспечивающих сбор, передачу обработку информации для пользователей – участников дорожного движения, скорой помощи и служб спасения;

– HeavyRoute – программа поддержки быстрых и безопасных грузовых перевозок;

– IP PReVENT – программа внедрения специальных электронных устройств (ADAS – Advanced Driver Assistance Systems), позволяющих водителю получать превентивную информацию о возможных опасностях по ходу движения и избегать аварийных ситуаций;

– MAPS&ADAS (IP PReVENT) – использование электронных карт для повышения безопасности на дорогах;

– SAFESPOT – программа поддержки появления большего количества «умных» машин на «умных» дорогах;

– SpeedAlert Forum – информирование водителей о соблюдении установленного скоростного режима;

– ESP21 (European Security Partnership for the 21st Century) программа формирования комплексного подхода для обеспечения справедливой, правовой, свободной и безопасной жизни в Европе.

– AGILE (Application of Galileo in the Location-Mused Service Environment) – программа обеспечения коммерческого использования спутниковой системы Galileo;

– CVIS (Cooperative vehicle-infrastructure systems) – программа взаимодействия автомобилей и дорожной инфраструктуры;

– ENITE (European Network on ITS Training & Education) – программа подготовки специалистов по интеллектуальным транспортным системам;

– EuroRoadS – программа по созданию базы данных о европейской дорожной инфраструктуре;

– FRAME Forum – программа построения архитектуры для Европейской интеллектуальной транспортной системы;

– RCI (Road Charging Interoperability) – программа развития платных дорог,

– Road Traffic Information Group – программа развития информационного сопровождения участников дорожного движения;

– TMC Forum (Traffic Message Channel) – программа информирования участников дорожного движения о реальной дорожной обстановке по специальному выделенному радиоканалу;

– CONNECT, SIMBA – национальные и международные программы по развитию рынка интеллектуальных транспортных систем. Включают в себя программы в Странах Центральной и Восточной Европы, Бразилии, Индии, Китае, ЮАР, а с 2008 года – в России. Национальным координатором проекта SIMBA 2 в России является Профессиональная Ассоциация противодействия угонам транспортных средств.

– Network of National ITS Associations – программа по развитию международной сети Ассоциаций Интеллектуальных транспортных систем:

Начиная с 1980-х гг. большинство стран Западной Европы, Азиатско-Тихоокеанского региона (в том числе, КНР, Индия) и США

целенаправленно и систематически продвигают ИТС в качестве базиса транспортной политики.

Следуя мировой практике, целесообразно говорить об ИТС как об общетранспортной идеологии интеграции достижений телематики во все виды транспортной деятельности. Проблема внедрения ИТС имеет стратегический характер, ее решение определяет в целом конкурентоспособность каждой страны на мировом рынке и в связи со значительной капиталоемкостью (бюджетоемкостью) не может быть реализована без непосредственного участия государства (т. е. без соответствующей государственной программы и ее поддержки).

Разработки и развертывание ИТС потенциально являются эффективным инновационным бизнесом, способным конкурировать на национальном и международном рынках, и стимулом развития нового сектора высокотехнологичной промышленности.

Учитывая, что наша страна отстает в области интеллектуализации транспортного процесса, разработка предложений по развитию ИТС в Беларуси в первую очередь предполагает анализ мирового опыта, использование зарубежных аналогов при разработке и внедрении ИТС с учетом национальной действительности. Необходимо использовать ведущий мировой опыт, самые современные технические и технологические разработки, стимулировать новые отечественные изыскания с учетом менталитета, исторических, территориальных и климатических особенностей всех регионов и индивидуальных особенностей каждого из участников транспортного процесса.

Современное состояние рынка ИТС в Беларуси имеет следующие особенности:

- разрозненность;
- фрагментарность;
- отсутствие национальных стандартов;
- несистемные контакты с международными ассоциациями ИТС.

Формирование и внедрение белорусских ИТС повысит эффективность управления перевозками, сократит непроизводительные затраты на транспортировку грузов, пассажиров, ускорит развитие национальной транспортно-коммуникационной и экономико-информационной структур, обеспечит благоприятный климат для

внедрения сервисов на основе уже существующих навигационных спутниковых систем.

Ожидаемый социально-экономический эффект от внедрения систем информационного обеспечения транспортного комплекса Беларуси, по аналогии с эффектом внедрения в Западной Европе, США и Китае, по прогнозам, составит до 10 % прироста ВВП. Сокращение ДТП на 30 %, снижение потребления топлива на 20 % и повышение занятости населения на 5 %, в свою очередь, повысят эффективность экономики страны в целом и, как следствие, качество жизни населения.

В настоящее время различными организациями по государственным, региональным, корпоративным заказам и в инициативном порядке ведутся работы по созданию целого ряда информационных систем, с функционалом ИТС. Однако единая стратегическая концепция их создания и развития в рамках единой информационной среды транспортного комплекса не выработана.

Существующие и разрабатываемые локальные или технологически ограниченные системы информационного сопровождения и контроля за деятельностью сегментов транспортно-дорожного комплекса обеспечивают в ряде случаев эффективное решение узкого перечня задач. При этом отсутствует единая стратегия и инструментарий совместимости данных разрозненных систем.

Одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений ИТС является маршрутная навигация. Расширенная концепция навигации в ИТС предусматривает обязательное выполнение таких функций, как мониторинг характеристик транспортных потоков и показателей качества функционирования улично-дорожной сети, определение местоположения транспортного средства с заданной точностью, динамический выбор маршрута движения и информационное обеспечение в реальном режиме времени при прохождении маршрута. Все эти функции по сути дела направлены на повышение эффективности реализации главного преимущества автомобильного транспорта – организацию перевозок по принципу «от двери до двери».

Однако в реальных условиях на уровень развития ИТС влияет ряд факторов сдерживающих активное использование их технологий при организации и управлении дорожным движением и перевозками. К ним в первую очередь следует отнести:

- недостаточная разработка методов оценки эффективности функционирования ИТС, необходимых для привлечения инвестиций;
- слабая информационная инфраструктура автомобильного транспорта;
- отсутствие современных, экспресс методов снятия характеристик дорожного движения для расчета параметров моделей транспортных потоков;
- отсутствие способов оценки и прогнозирования качества дорожного движения на сетевом уровне.

Кроме этого, необходимы развитие и разработка методов, моделей, алгоритмов и программного обеспечения для решения задач оптимизации маршрутов, как дни отдельных транспортных средств, так и распределения транспортных потоков на сети дорог в условиях применения технологий ИТС.

Таким образом, на основании анализа состояния и перспектив развития стратегии управления дорожным движением и перевозками, с учетом современных научных разработок в этой области и уровня развития техники, четко проявляется противоречие. Суть его заключается в следующем. Новейшие достижения в области информационных технологии, компьютерной техники, современных видов связи, эффективных навигационных систем, технических средств сбора, обработки информации и регулирования дорожным движением не находят широкого применения при управлении автомобильными перевозками и движением. Это связано с недостаточными научными знаниями в использовании всего спектра функциональных возможностей указанных разработок в условиях ИТС. И в связи с этим дальнейшие исследования по организации грузовых перевозок с использованием технологии ИТС являются весьма актуальными в сегодняшних условиях.

СПИСК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алесинская, Т. В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления: ч. 3. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 116 с.
2. Аникин, Б. А. Логистика: Учебное пособие / Б. А. Аникин. – Москва: ИНФРА-М, 2002. – 387 с.
3. Антюшеня, Д. М. Логично о логистике / Д. М. Антюшеня // Экономика. Финансы. Управление. – 2008. – №8. – с. 98 – 102.
4. Афонин, А. М. Промышленная логистика: Учебное пособие / А. М. Афонин. – Москва: Форум, 2013. – 304 с.
5. Байкова, Н. И. Использование экономико-математических методов и моделей в логистике: методическое пособие для слушателей РИИТ специальности 1-26 06 85 «Логистика» / Н. И. Байкова, А. А. Косовский, И. И. Кондратенко. – Минск: БНТУ, 2014. – 64 с.
6. Балалаев, А. С. Основы логистики : учеб. пособие к практическому курсу / А. С. Балалаев, Е. В. Королищук. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2012. – 128 с.
7. Банзекуливахо, М. Ж. Закупочная логистика: методические указания и задания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «логистика» / М. Ж. Банзекуливахо, О. С. Дедюлина. – Минск : ПГУ. – 2011, – 31 с.
8. Баранникова, Е. Эффективные стратегии закупки сырья / Е. Баранникова // Логистика и управление. – 2009. – № 1, с. 69 – 72
9. Барановский, С. И. Логистика / С. И. Барановский, С. В. Шишло. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 222 с.
10. Бауэрсокс, Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс. – 2-е изд. – Москва : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 640 с.
11. Вагнер, Ш. Управление поставщиками : пер. с немец. / Ш. Вагнер ; под ред. А. Г. Ахметзянова. – Москва : КИА Центр, 2006. – 128 с.
12. Варианты управления материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://learnlogistic.ru/>. – Дата доступа: 14.01.2015.

13. Вумек-Джеймс, П., Джонс-Даниел, Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2010. – 158 с.

14. Гаджинский, А. М. Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. – 20-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 484 с.

15. Гаджинский, А. М. Практикум по логистике / А. М. Гаджинский. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 312 с.

16. Гермацкий, А. Анализ матрицы ABC-XYZ в закупочной логистике / А. Гермацкий // Директор. – 2009. – № 12, с. 12 – 14.

17. Голдсби, Т. Бережливое производство и 6 сигм в логистике : руководство по оптимизации логистических процессов / Т. Голдсби, Р. Мартиченко ; пер. с англ. Т. О. Ежов ; науч. ред. Р. В. Морозов. – Минск : Гревцов Паблицер, 2009. – 416 с.

18. Горбунов, М. М. Интегральная финансово-экономическая оценка полезности поставщика товаров и услуг военного назначения / М. М. Горбунов, М. Н. Козин // Аудит и финансовый анализ. – 2007. – № 5, с. 6 – 12.

19. Горохова, А. С. Проблемы и возможности внедрения системы «LeanProduction» в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://наука-rastudent.ru/>. – Дата доступа: 02.03.2015.

20. Григорьев М. Н. Логистика. Базовый курс: учебник / М. Н. Григорьев, С. А. Уваров. — Москва: Юрайт, 2011. – 782 с.

21. Гулягина, О.С. Логистический потенциал цепей поставок химической продукции в регионе: оценка и развитие : автореф. дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / О. С. Гулягина ; Белорусский государственный экономический университет. – Минск, 2016. – 25 с.

22. Дехтяренко, И. Актуальные задачи по оперативному управлению закупкой / И. Дехтяренко, А. Поташев // Логистика. – 2015. – № 1, с. 36 – 38.

23. Дзикович, Н. Г. Логистика: пособие / Н. Г. Дзикович. – Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2012. – 175 с.

24. Дроздов П. А. Основы логистики: учебное пособие / П.А. Дроздов. – Минск: 2008. – 211 с.

25. Дуболазов, В. Оперативное управление поставкой материалов при динамичной интенсивности их потребления / В. Дуболазов, З. Симакова // Логистика. – 2017. – № 4, с. 46 – 49.

26. Ельдештейн, Ю. М. Логистика [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Ю.М. Ельдештейн. – Режим доступа: <http://www.kgau.ru/>. – Дата доступа: 10.11.2015.

27. Ельдештейн, Ю. М. Логистическая деятельность [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Ю.М. Ельдештейн. – Режим доступа: <http://www.kgau.ru/>. – Дата доступа: 18.11.2016.

28. Жданов, А. Ю., Федоров А. Н. Управление закупками с использованием конкурсных процедур: технология внедрения и организации : монография. – Москва: КНОРУС, 2007.– 288 с.

29. Журавлев, В. А. Управление закупками и снабжением на предприятии: конспект лекций / В. А. Журавлев, А. Н. Саевец. – Минск : Тетра-Системс, 2012. – 144 с.

30. Ивуть, Р. Б. Закупочная и распределительная логистика: учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей / Р. Б. Ивуть, А. Г. Баханович, И. И. Краснова. – Минск : БНТУ. – 2016. – 80 с.

31. Ивуть, Р. Б. Логистика / Р. Б. Ивуть. – Минск: БНТУ, 2013. – 229 с.

32. Ивуть, Р. Б. Логистические системы на транспорте : учебно-методическое пособие / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель, В. С. Холупов. – Минск : БНТУ, 2014. – 76 с.

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

34. Ивуть, Р. Б. Управление запасами: учебно-методическое пособие / Р. Б. Ивуть, И. И. Краснова, Т. Р. Кисель. – Минск : БНТУ, 2016. – 81 с.

35. Канбан для рабочих. / под ред. В. Болтрукевич; пер. с англ. И. Попеско, – Москва: Институт комплексных стратегических исследований, 2007. – 136 с.

36. Каневский, Д. Автоматизация управления запасами: мифы и реальность / Д. Каневский // Логистика. – 2015. – № 1, с. 44 – 49.

37. Канке, А. А. Основы логистики : учеб. пособие / А. А. Канке, И. П. Кошечая. – Москва: КНОРУС, 2010. – 576 с.

38. Ключня, В. Л. Логистика / В. Л. Ключня, А. В. Черновалов. – Минск: Белорусский государственный университет, 2012. – 318 с.

39. Кондрабаев, Н. Оптимизируем снабжение ТМЦ на производстве / Н. Кондрабаев // Логистика и управление. – 2009. – № 3, с. 57 – 62.

40. Конников, А. И. Расширение функциональных возможностей анализа ABC-XYZ / А. И. Конников // Логистика и управление цепями поставок. – 2014. – № 3. – с. 54 – 57.

41. Коробочкина, Н. В. Логистика организации процесса закупок материальных ресурсов на предприятии : дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / Н. В. Коробочкина. – Саратов, 2002. – 195 с.

42. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под общ. и научн. ред. проф. В. И. Сергеева. – Москва : ИНФРА-М, 2005. – 976 с.

43. Кристофер, М. Логистика и управление цепочками поставок / М. Кристофер / под общ. ред. В. С. Лукинского. – СПб. : Питер, 2004. – 316 с.

44. Курочкин, Д. В. Логистика и управление цепями поставок / Д. В. Курочкин. – Минск : Альфа-книга, 2016. – 783 с.

45. Лазарев, Ю. М. Формирование методики и алгоритма управления запасами на примере мебельных предприятий : автореф. дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / Ю. М. Лазарев ; Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет. – Санкт-Петербург, 2008. – 18 с.

46. Латфуллин, Р. Р. Управление производственными запасами во вспомогательных производствах металлургических холдингов : автореф. дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / Р. Р. Латфуллин ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург, 2015. – 23 с.

47. Леншин И. А. Основы логистики: Учебное пособие / И. А. Леншин. – Москва : Машиностроение, 2002. 472 с.

48. Линдерс, М. Р. Управление снабжением и запасами. Логистика / Майкл Р. Линдерс, Фирон Е. Харольд / пер. с англ. – СПб. : ООО «Виктория плюс», 2002. – 768 с.

49. Логистика / В.И. Маргунова [и др.]. – 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 507 с.

50. Логистика : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой; Министерство образования Республики Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 163 с.

51. Логистика. Практикум / И. И. Полещук [и др.]. – 2-е изд. – Минск : БГЭУ, 2014. – 361 с.
52. Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. – 20-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 484 с.
53. Логистика: учебное пособие / И. М. Баско [и др.]; под ред. И. И. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2007.
54. Логистические системы на транспорте: учебно-методическое пособие / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель, В. С. Холупов. – Минск: БНТУ, 2014.– 76 с.
55. Лукинский, В. Концепция MRP: выбор стратегии управления запасами : ч. 1 / В. Лукинский, А. Маевский // Логистика. – 2017. – № 1, с. 48 – 53.
56. Лукинский, В. Концепция MRP: выбор стратегии управления запасами : ч. 2 / В. Лукинский, А. Маевский // Логистика. – 2017. – № 2, с. 48 – 51.
57. Лукинский, В. В. Модели расчета страхового запаса: анализ и апробация / В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева // Вестник ИНЖЭКО-На. – 2008. – №2(21).– с. 199 – 206.
58. Лукинский, В. В. Модель оптимальной величины заказа: оценка устойчивости и точности / В. В. Лукинский, В. А. Чирухин // Логистика и управление цепями поставок. – 2017. – № 1. – с. 4 – 13
59. Лукинский, В. В. Теория и методология управления запасами в цепях поставок : дис. докт. экон. наук : 08.00.05 / В. В. Лукинский. – Санкт-Петербург, 2008. – 289 с.
60. Мачульский, В. Ф. Как построить систему управления запасами : ч. 1 / В. Ф. Мачульский // Логистика сегодня. – 2016. – № 3, с. 176 – 185.
61. Мачульский, В. Ф. Как построить систему управления запасами : ч. 2 / В. Ф. Мачульский // Логистика сегодня. – 2016. – № 4, с. 218 – 229.
62. Машков, А. Детальный опыт управления снабжением / А. Машков // Логистика и управление. – 2009. – № 4, с. 54 – 57.
63. Методические рекомендации Министерства экономики Республики Беларусь от 20.06.2007 «По оценке конкурсных предложений и выбору наилучшего предложения и поставщика (подрядчика, исполнителя) при осуществлении государственных закупок на тер-

ритории Республики Беларусь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mintorg.gov.by>. – Дата доступа: 03.02.2017.

64. Микрологистическая производственная система «КАНБАН» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://learnlogistic.ru/>. – Дата доступа: 09.02.2015.

65. Модели и методы теории логистики : учеб.пособие / В. С. Лукинский [и др.] ; под ред. В. С. Лукинского. – 2-е изд. – СПб : Питер, 2007. – 448 с.

66. Мойсак, О. И. Методическое обеспечение систем управления запасами в строительстве с использованием логистического подхода : автореф. дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / О. И. Мойсак ; Академия управления при президенте Республики Беларусь. – Минск, 2016. – 26 с.

67. О государственных закупках товаров (работ, услуг) : Закон Респ. Беларусь от 13 июля 2012 г. №419-з // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2012. – 19 июля 2012 г. № 2/1971.

68. О заполнении сертификата формы СТ-1 для целей проведения процедур закупок за счет собственных средств [Электронный ресурс]: постановление Министерства торговли Республики Беларусь от 06.07.2016, № 25 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

69. О совершенствовании отношений в области закупок товаров (работ, услуг) за счет собственных средств [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 15.03.2012, № 229 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2012. – 5/35434.

70. Об утверждении инструкции о порядке формирования и ведения реестра поставщиков (подрядчиков, исполнителей), временно не допускаемых к закупкам [Электронный ресурс]: постановление Министерства торговли Республики Беларусь, 28.04.2014, № 15 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

71. Олейник, П. П. Корпоративные информационные системы: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2012. – 176 с.

72. Основы логистики: учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта / под ред. В. М. Николашина. – Москва : ГОУ «Учебно-

методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 252 с.

73. Основы менеджмента: учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений и слушателей системы переподготовки / Э. М. Гайнутдинов [и др.] ; под ред. Э. М. Гайнутдинова. – Минск : БНТУ, 2014. – 256 с.

74. Пелих, С. А. Логистика / С. А. Пелих, Ф. Ф. Иванов ; под общ. ред. С. А. Пелих. – Минск : Право и экономика, 2007. – 556 с.

75. Подольная, М. М. Понимание структуры запасов предприятия как инструмент управления ими / М. М. Подольная // Логистика и управление цепями поставок. – 2016. – № 5, с. 37 – 42.

76. Поскочинов, И. Е. Методы управления номенклатурными группами запасов на основе логистической концепции «бережливое производство» : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / И. Е. Поскочинов. – Санкт-Петербург, 2011. – 141 с.

77. Промышленность Республики Беларусь. Статистический сборник. Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 19.04.2017.

78. Радионов, А.Р. Как в условиях рыночной экономики следует нормировать на предприятии оборотные средства: по всем балансовым статьям или только по их части? / А. Р. Радионов, Р. А. Радионов // Финансовый менеджмент. – 2004. – №1. – с.33 – 43.

79. Разгуляев, В. С. Автоматизация закупок / В. С. Разгуляев // Логистика и управление. – 2009. – № 9, с. 75 – 78.

80. Разгуляев, В. С. Как спланировать оптимальный объем закупочной партии / В. С. Разгуляев // Логистика и управление. – 2009. – № 10, с. 78 – 83.

81. Рогожкина, Н. В. Логистические системы на промышленных предприятиях: достоинства и недостатки / Н. В. Рогожкина // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 6. – с. 208 – 213.

82. Родников, А. Н. Логистика: терминологический словарь / А. Н. Родников. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2000. – 352 с.

83. Рыжиков, Ю. И. Теория очередей и управление запасами / Ю. И. Рыжиков. – СПб : Питер, 2001. – 384 с.

84. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности : учеб. / Г. В. Савицкая. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : РИГТО, 2012. – 367 с.

85. Сергеев, В. И., Эльяшевич И. П. Логистика снабжения: учебник, 2 изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2014. – 523 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс).

86. Стерлигова, А. Н. О сугубой практичности формулы Вильсона // Логистик & система. – 2005. – №4. – С. 42 – 52. – №5. – с. 56 – 61.

87. Стерлигова, А. Н. Определения оптимального размера заказа – первый и необходимый шаг на пути совершенствования движения материальных потоков / А. Н. Стерлигова, И. В. Семенова // Логистик & система. – 2005. – №1. – Москва : ООО «Актион-пресс», 2005. – 41 с.

88. Стерлигова, А. Н. Процедуры оптимального распределения запаса в цепях поставок // Логистика сегодня. – №4. – 2005. – с. 20 – 30.

89. Стерлигова, А. Н. Систематизация элементов моделей управления запасами в звеньях цепей поставок // Логистика и управление цепями поставок. – №4. – 2005. – Москва : ГУ-ВШЭ, 2005. – с. 36 – 54.

90. Стерлигова, А. Н. Управление запасами в цепях поставок : учебник / А. Н. Стерлигова. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 430 с.

91. Стерлигова, А. Н. Управление запасами широкой номенклатуры. С чего начать? // ЛогИнфо. – 2003. – № 12, С. 50 – 55.

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

93. Теодорович, Р. В. Настольная книга поставщика / Р. В. Теодорович. – Минск: Изд-во Гревцова, 2007.

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

95. Уварова, Г. Закупки: как найти потенциальные снижения затрат // Экономика и жизнь. – 2014. – № 34.

96. Управление запасами в цепях поставок: учебное пособие / под общ. и науч. ред. В. С. Лукинского. – СПб.: СПбГИЭУ, 2011. – 287 с.

97. Фишер, А. Методы выделения групп в ААВС-XYZ анализе // Логистика и управление. – 2008. – № 4, с.51 – 56.

98. Фролов, Е. Б. Производственная логистика, или что такое «вытягивающее» планирование? / Е. Б. Фролов // Логистика и управление цепями поставок. – №1(36). – 2010. – с. 69 – 85.

99. Черновалов, А. В. Логистика: современный практический опыт / А. В. Черновалов. – Минск : Изд-во Гревцова, 2008. – 296 с.

100. Чугунов, И. Технология проектирования системы эффективного управления многономенклатурными запасами / И. Чугунов // Логистика. – 2008. – № 7, с. 26 – 30.

101. Швед, О. И. Модели и алгоритмы принятия решений в системе управления логистикой предприятия : дис. канд. технич. наук: 05.13.01 / О. И. Швед. – Минск, 2010. – 103 с.

102. Шишло, С. В. Формирование эффективных логистических систем на предприятиях лесного комплекса : дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / С. В. Шишло. – Минск, 2011. – 107 с.

103. Шрайбфедер, Дж. Эффективное управление запасами / Дж. Шрайбфедер ; пер. с англ. – 2-е изд. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 304 с.

104. Щелкина, И. А. Корпоративные информационные системы: учебник. – Москва: ООО НВП «ИНЭК», 2009. – 148 с.

105. Эльяшевич, И. П. Использование аппарата корреляционно-регрессионного анализа при управлении запасами в логистике снабжения / И. П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2015. – № 6. – с.26 – 36.

106. Axsater, S. Inventory control. 2nded. – New-York: Springer Science +Business Media, 2006.

107. Ballou, R. Business logistics Management. – New-York: Prentice-Hall International, Inc, 1999.

108. Carter, R. J. Stores Management and Related Operations, Second Ed., Macdonald&Evans, UK, 1985.

109. Christopher, M. Marketing Logistics. Butterworth Heinemann. G.B., 1998.

110. Cooper, J., Bowr, M., Peters, N. Logistics Marketing Management and Strategy. Blackwell Business. USA, 1992.

111. Gattona, J. L., Walters, D. W. Managing the Supply Chain. A Strategic Perspective. Macmillan Business. G.B., 1996.

112. Экономика Гродненской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://econom.grodno-region.by/>. – Дата доступа: 19.04.2017.

113. Официальный сайт филиала «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://grodno-khim.by/>. – Дата доступа: 11.04.2017.

114. Официальный сайт ОАО «ГродноАзот» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.azot.by/>. – Дата доступа: 19.06.2017.

115. Jonsson, P. Logistics and Supply Chain Management. – UK: McGraw-Hill Companies, Inc, 2008.

116. Krajewski, L., Ritzman, L., Malhotra, M. Operations Management, Processes and Supply chains. 10 th ed. – Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education Limited, 2013.

117. Terminology in Logistics. ANNEX Dictionary. European Logistics Association, 2005 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elalog.org/>. – Дата доступа: 19.11.2015.

118. The Council of Supply Chain Management Professionals. Терминологический словарь [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.cscmp.org/>. – Дата доступа: 11.11.2015.

119. Wisner, J., Tan, K., Leong, G. Supply Chain Management: A Balanced Approach, third edition. – South-Western, Cengage Learning, 2012.

120. Блаженкова, Т. А., Малевич, Ю. В. Анализ методов и разработка комплекса моделей расчета показателей заказа с учетом скидок. Логистика: современные тенденции развития: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. 15, 16 апреля 2010 г./ ред. кол.: В. С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. с. 45 – 48.

121. Транспортная логистика: учебно-методическое пособие / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель – Минск: БНТУ, 2012. – 379 с.

122. Лукинский, В. В. Актуальные проблемы формирования теории управления запасами: монография. – СПб.: СПбГИЭУ, 2008. – 214 с.

123. Неруш, Ю. М. Логистика: учебник. 2-е изд. перераб. и доп. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 375 с.

124. Олле, В. Производство в партнерстве – логистическая концепция завода Фольксваген Саксония // Логистика и управление цепями поставок, № 2/25, – 2008.

125. Миротин, Л. Б., Сергеев, В. И. Основы логистики: учеб. пособие. – Москва: ИНФРА-М, 1999. – 170 с.

126. Меняев, М. Ф. Информационные технологии управления: учебное пособие: в 3 ч.: Ч. 3: Системы управления организацией.

127. Моисеева, Н. К. Экономические основы логистики: учебник. – Москва: ИНФРА-М, 2008. – 528 с. – (Высшее образование).

128. Семенов, А. И. Предпринимательская логистика. – СПб.: Политехника, 1997.

129. Сергеев, В. И. Управление цепями поставок в России – миф или реальность? // Логистика и управление цепями поставок. – 2004. – № 1. – с. 14 – 33, с. 90.

130. Смирнова, Е.А. Управление цепями поставок: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2009.– 120 с.

131. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – Москва: Горячая линия. – Телеком, 2006. – 560 с.: ил.

132. Корпоративная логистика в вопросах и ответах / под общ. и науч. ред. проф. В. И. Сергеева. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 634 с. – с. 539.

133. Методические подходы к оценке закупки материальных ресурсов на промышленных предприятиях / Т. Р. Косовская, Е. В. Скворода, М. М. Кисель // Новости науки и технологий. – 2017. – № 2(47). – с. 51 – 57.

134. Организационно-экономические основы и особенности развития транзитных автомобильных перевозок в Республике Беларусь / Ивуть Р. Б., Скориков В. А. // Журнал правовых и экономических исследований. – 2015. – №3. – с.181 – 188.

135. Пути оптимизации транспортно-логистических издержек в цепях поставок машиностроительных предприятий / Скориков В. А. // Инновации и Инвестиции. – 2015. – №3. – с.162-165.

136. Развитие рынка аутсорсинга транспортно-логистических услуг в Республике Беларусь / Скориков В.А. // Инновации и Инвестиции. – 2014. – № 8. – с. 89 – 93.

137. Современный взгляд на механизм управления внешней транспортно-логистической системой холдинга / Ивуть Р. Б., Ско-

риков В. А. // Новости науки и технологий. – 2016. – №3(38). – с. 10 – 15.

138. Теоретико-методические основы развития национальной логистической системы в Республике Беларусь / Ивуть Р. Б., Зиневич А. С., Скориков В. А. // Наука и техника. – 2016. – Том 15, №6. – с. 504 – 510.

139. Транзитные автоперевозки в контексте развития логистической системы Республики Беларусь / Ивуть Р. Б., Скориков В. А. // Вестник Российской академии естественных наук. – 2015. – №19 (2). – с. 58 – 63.

140. Экономический механизм функционирования транспортно-логистических систем / Скориков В. А. // Журнал правовых и экономических исследований. – 2014. – № 3. – с. 130 – 136.

141. Стровский, Л. Е. Внешнеэкономическая деятельность предприятия / под ред. Л. Е. Стровского. – 4-е год., перераб. и доп. – Москва: ЮНИТА-ДАНА, 2007. – 799 с. – (Серия «Золотой фонд российских учебников»). – с.579 – 598.

142. Сумец, А. М. Логистика: теория, ситуации, практические задания: учебн. пособие. – Киев: Хай-Тек Пресс, 2008. – 320 с.

143. Heidenblut, V. Bessere Steuerung der innerbetrieblichen Transporte [Text] / V. Heidenblut, I.I. Forden und Heben. 1999. №29. – p. 188 – 192.

144. Sahay, B. S., Mohan, R. 2006. 3PL practices: an Indian perspective. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 36 № 9, p. 666 – 689.

ТАБЛИЦА А

Исходные данные для АВС-анализа запасов сырья и материалов

Наименование сырья и материалов	№ артикула	Единица измерения	Средняя закупочная цена, руб.	Количество	Стоимость, руб.
Нить высокопрочная из ПА 6.6.	1	кг	7,2	2901309	20889424,8
Полиэтилентерефталат	2	кг	1,94	2932889	5689804,7
Уксусная кислота	3	кг	1,35	43339	58507,7
1,2,3, бензотриазол	4	кг	0,52	6316	3284,3
Стеарат кальция	5	кг	1	3826	3826,0
Воск Ваксо N	6	кг	1	3600	3600,0
Отбеливатель Хосталюкс	7	кг	1	93	93,0
Иодид меди	8	кг	1	5379	5379,0
Калий бромид	9	кг	1	25008	25008,0
Лиманол 35F/1	10	кг	9,6	270542	2597203,2
Штантекс К 1539	11	кг	1,4	5865	8211,0
Лиманол TL8E	12	кг	1	2124	2124,0
Пропант 12/18	13	кг	1	2037	2037,0
Нитрит натрия	14	кг	1,3	1897	2466,1
Селитра натриевая	15	кг	1,4	313	438,2
Селитра калиевая	16	кг	1,4	2495	3493,0
Калия гидрат окиси	17	кг	1,7	442	751,4
Едкий натр (сода марки 46)	18	кг	0,7	4557	3189,9
Триэтаноламин	19	кг	3,7	1149	4251,3
Едкий натр (100%) "ЧДА"	20	кг	0,7	747	522,9
Кислота соляная (37 %)	21	кг	0,7	406	284,2
Ацетон	22	кг	1,2	91	109,2
Нефрас	23	л	1,8	1064	1915,2
Трилон Б (EDTA-2NA)	24	кг	5	497	2485,0

Продолжение таблицы А

Наименование сырья и материалов	№ артикула	Единица измерения	Средняя закупочная цена, руб.	Количество	Стоимость, руб.
Диэтиленгликоль	25	кг	2,3	1276	2934,8
Латекс СКД 1 -С	26	кг	2	79812	159624,0
Резорцин (100%)	27	кг	1,6	72940	116704,0
Формалин технический (37%)	28	кг	1	112748	112748,0
Аммиак водный (25%)	29	кг	0,4	76320	30528,0
Силикагель, 1 шт - = 20 г	30	шт	0,5	288699	144349,5
Ренол синий	31	кг	0,5	1805	902,5
Пленка п/э черная	32	кг	3,4	60036	204122,4
Поддоны 1200*900	33	шт	6,5	786	5109,0
Крышки деревянные 1200*800	34	шт	5,5	7855	43202,5
Прокладка сотовая 1200x1000x40 мм - 20 отв	35	шт	4,5	7186	32337,0
Прокладка из гофрокартона 1200x800	36	шт	0,1	18616	1861,6
Мешки для упаковки	37	шт	0,6	1571335	942801,0
Пленка полиэтил.(рукав)	38	кг	2,4	8881	21314,4
Лента тканевая (водозащитный скотч)	39	шт	0,5	545	272,5
Лента с липким слоем Скотч (по 66 м.п.)	40	шт	0,6	12081	7248,6

Продолжение таблицы А

Наименование сырья и материалов	№ артикула	Единица измерения	Средняя закупочная цена, руб.	Количество	Стоимость, руб.
Зажимы (скрепы)	41	шт	0,01	69425	694,3
Проволока стальная Д 2-3мм	42	кг	0,3	437	131,1
Глицерин	43	кг	1,9	43	81,7
Сода кальцинированная	44	кг	0,5	1901	950,5
Пеносгаситель	45	кг	6,1	411	2507,1
Жидкое моющее средство	46	л	1	722	722,0
Кислота лимонная	47	кг	7,5	18,7	140,3
Углерод технический	48	кг	2,7	10685	28849,5
Диоксид титана	49	кг	6,2	2177	13497,4
Двуокись титана (ПКМА)	50	кг	5,2	2598	13509,6
Заготовка из гофрокартона (с угловыми загипами)	51	шт	1,5	4606	6909,0
Песок Thermclean	52	кг	0,9	579	521,1
Концентрат очистителя Деконекс НТ 1169	53	кг	34,2	474	16210,8
Водород	54	куб.м	8,2	2828	23189,6
Мат-л нетканый Спанбел	55	кг	4,2	2681	11260,2

Окончание таблицы А

Наименование сырья и материалов	№ артикула	Единица измерения	Средняя закупочная цена, руб.	Количество	Стоимость, руб.
Фильтр из байки или фланели	56	шт	9,6	90	864,0
Фильтр из ситца	57	шт	8,2	90	738,0
Фильтр из полотна нетканого иглопробивного п/э	58	шт	9,9	1512	14968,8

Примечание: источник – собственная разработка автора на основе статистических данных ПТК «Химволокно» ОАО «ГродноАзот» за 2016 г.

Потребность в материальных ресурсах за 2016 год по месяцам

№ арт.	Ед. изм.	Потребность в материальных ресурсах за 2016 год по месяцам											
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	кг	240850	212 224	305 554	83 740	206556	236540	217550	236750	232000	274110	274070	381365
2	кг		112834	345295	380000	113000	350000	408570	345590	36800	191000	300000	350000
3	кг	2994	2973	4000	3038	3323	4371	4764	4262	3932	3471	3328	2883
4	кг	448	446	460	428	584	611	563	531	570	544	561	570
5	кг	284	239	248	208	350	396	362	306	359	336	361	377
6	кг	289	321	260	248	815	224	235	272	222	251	239	224
7	кг	7	5	6	7	6	7	8	9	10	9	9	10
8	кг	379	358	471	336	486	520	481	438	486	455	477	492
9	кг	1855	1592	1653	1454	2296	2531	2346	2017	2325	2171	2322	2446
10	кг	19457	19865	18505	15975	22428	23740	25719	23267	24669	25461	25948	25508
11	кг	-	-	770	705	250	640	665	435	700	350	600	750
12	кг	1070	1054	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	кг	114	95	180	233	140	189	175	176	200	200	165	170
14	кг	150	175	150	150	150	150	150	150	150	150	150	222
15	кг	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	38
16	кг	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	295
17	кг	26	28	38	31	33	38	41	36	39	42	45	45
18	кг	-	-	-	452	-	685	616	575	514	568	504	643
19	кг	41	45	67	52	58	68	69	64	261	73	80	271

Продолжение таблицы Б

20	кг	55	53	56	54	60	70	75	67	62	68	66	61
21	кг	30	29	30	30	33	37	40	37	34	37	36	33
22	кг	6	6	6	6	8	8	8	8	8	9	9	9
23	л	80	70	70	68	86	113	105	100	90	95	84	103
24	кг	35	37	38	39	47	45	43	39	45	42	44	43
25	кг	57	62	97	73	78	100	102	96	283	103	113	112
26	кг	8686	12177	14600	10220	10110	16700	7319	-	-	-	-	-
27	кг	5868	5315	5091	5045	5790	7782	7061	6300	5565	6325	5730	7068
28	кг	8892	8068	7624	7635	8811	11830	10773	9459	8486	10758	9736	10676
29	кг	6184	5560	5288	5288	6080	8180	7412	6540	5880	6660	5800	7448
30	шт	21770	18388	19800	18850	23962	31370	28620	24800	25030	25375	22634	28100
31	кг	-	300	-	330	-	150	-	200	275	300	-	250
32	кг	4805	4557	4404	4519	4304	4719	5400	5507	5205	5601	5393	5622
33	шт	50	2	173	202	70	93	138	58	-	-	-	-
34	шт	395	627	578	583	701	903	746	685	473	711	767	686
35	шт	222	613	1109	1336	499	670	389	646	404	699	328	271
36	шт	993	1170	1289	1429	1544	1605	1978	2020	1524	1887	1766	1411
37	шт	89193	120607	120498	127724	134690	138988	131539	119664	126397	148731	164896	148408
38	кг	341	662	590	676	772	864	819	771	777	856	903	850
39	шт	35	30	40	36	46	60	55	51	45	49	44	54
40	шт	879	823	833	863	996	1246	1166	1144	999	1063	965	1104

Окончание таблицы Б

41	штг	3631	5640	5000	5105	5409	5710	5650	6060	6000	6750	8070	6400
42	кг	44	19	41	37	31	33	40	38	32	52	35	35
43	кг	9	2	3	2	4	2	2	5	4	4	3	3
44	кг	93	90	95	167	100	199	217	195	180	198	191	176
45	кг	30	41	27	26	32	42	39	36	33	35	31	39
46	л	54	50	51	50	61	76	69	65	58	64	58	66
47	кг	0,9	1	1,9	1,9	2	2,1	2,2	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3
48	кг	533	735	835	889	1225	997	1046	966	896	978	965	620
49	кг	43	331	268	97	104	21	190	203	318	421	119	62
50	кг	208	126	293	185	254	68	81	323	334	129	401	196
51	штг	235	768	269	293	135	143	408	523	472	512	526	322
52	кг	25	125	23	23	-	200	31	27	30	31	32	32
53	кг	41	41	39	37	46	39	39	41	37	38	38	38
54	куб.м	239	233	247	248	215	248	264	239	223	248	239	185
55	кг	218	216	229	221	242	222	252	224	207	232	224	194
56	штг	-	-	10	4	10	11	12	11	10	7	7	8
57	штг	-	-	10	4	10	11	12	11	10	7	7	8
58	штг	-	-	120	116	127	146	165	147	136	152	276	127

Примечание: источник – собственная разработка автора на основе статистических данных ПТК «Химволокно» ОАО «ГродноАзот» за 2016 г.

Научное издание

ИВУТЬ Роман Болеславович
СКОРИКОВ Валерий Александрович
СКВОРОДА Елена Валерьевна

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ
УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Подписано в печать 22.12.2017. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 18,08. Уч.-изд. л. 14,14. Тираж 100. Заказ 1013.

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.