

В. Л. Ключня А. В. Черновалов

ЛОГИСТИКА

Пособие для студентов
экономического факультета, обучающихся
по специальности 1-26 02 05 «Логистика»

МИНСК
БГУ
2012

УДК 658.7(075.8)
ББК 65.291.592я73
К52

Рекомендовано
советом экономического факультета
4 декабря 2012 г., протокол № 3

Рецензенты:
доктор экономических наук, профессор *Марек Цисек*;
доктор экономических наук, профессор *З. М. Юк*

Клюня, В. Л.

К52 Логистика : пособие для студентов экон. фак., обучающихся по спец. 1-26 02 05 «Логистика» / В. Л. Клюня, А. В. Черновалов. — Минск : БГУ, 2012. — 319 с.
ISBN 978-985-518-785-2.

В пособии изложены основы функционирования логистики, логистических сетей и цепей. Описаны генезис, сущность и развитие логистики, представлены ее основные функции. Рассмотрена логистика распределения и сбыта, закупочная и транспортная логистика. Приведены способы расчета эффективности логистической деятельности. Дано описание существующего опыта организации логистических центров.

Для студентов экономического факультета БГУ.

УДК 658.7(075.8)
ББК 65.291.592я73

ISBN 978-985-518-785-2

© Клюня В. Л.,
Черновалов А. В., 2012
© БГУ, 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современная логистика становится мощным фактором экономического прогресса не только развитых стран, но и стран с переходной экономикой, в том числе Беларуси, делающей первые шаги в организации логистической инфраструктуры и создающей свои национальные технологии реализации логистических цепей поставок. По мере развития международной торговли значение логистических технологий будет постоянно возрастать, поэтому изучение логистики является важным составным элементом учебного процесса при подготовке экономистов в высших учебных заведениях.

Обобщая собственный опыт преподавания логистики, а также излагая практические приемы логистической деятельности, накопленные в странах Западной Европы и России, авторы представили в данном пособии самые современные и наиболее распространенные логистические модели и технологии.

Принцип построения пособия отличен от традиционного – представления основных понятий и определений по главам с последующим их уточнением в пунктах, касающихся отраслевых логистик. В данном случае все главы объединяет общая канва изложения – сетевой подход, рассмотрение процессов и явлений на широкой содержательной основе современного логистического знания. Поэтому теоретический и методологический аспекты пособия определяются представлением логистики как интегрированной концепции современного управления, основанной на сетевом построении систем, в рамках которых функционируют совершенные процессы, формирующие короткие циклы их реализации, что позволяет в итоге осуществлять поставки материалов и продуктов точно в срок.

В пособии авторы акцентировали внимание на модельном представлении основных процессов и явлений, взяв за основу визуализацию логистической функции, что позволяет описать сущностное содержание логистических процессов, и граф, который дает возможность моделировать

сетевой подход к построению систем различных уровней. При этом логистическая система, сформированная в какой-либо фирме или территориальном образовании, должна играть ведущую роль в определении стратегии развития организации. Подтверждением этому служит современный зарубежный опыт, который уже переработан западными учеными-логистами и представлен в виде моделей. Все это позволяет, по мнению авторов, упростить усвоение курса «Логистика» и развить у студентов модельное мышление, необходимое для последующего процесса принятия конкретных хозяйственных решений в обстановке неопределенности и риска.

Особое внимание в пособии уделено рассмотрению проблематики, касающейся логистических сетей и цепей поставок, приобретающих в рамках современной логистики фундаментальное значение, распространяющихся в глобальном масштабе и фактически определяющих предметную область логистического научного знания.

В связи с тем что в логистической системе выделяются такие сферы деятельности и географические понятия, как материка и континенты, транснациональные корпорации, страны, отрасли и логистические центры, в пособии описаны глобальные, макро- и микрологистические образования. Рассмотрена проблематика функционирования малых и средних предприятий и их логистических систем. Учитывая отсутствие логистической инфраструктуры малого бизнеса в Беларуси, изложенные в пособии материалы, по мнению авторов, помогут будущим логистам наладить связь малых и средних предприятий с развивающейся логистической инфраструктурой страны.

Приведенные в конце каждой главы тестовые материалы подготовлены на основе опыта преподавания авторами в нашей стране и за рубежом таких предметов, как «Основы логистики», «Управление логистикой», «Управление цепями поставок» и некоторых других. Данное пособие может быть использовано для подготовки к лекциям по вышеназванным предметам, проведения практических и лабораторных занятий.

Авторы выражают искреннюю признательность рецензентам пособия: доктору экономических наук, профессору Мареку Цисеку (Седльце, Польша) и доктору экономических наук, профессору З. М. Юк (Минск, Беларусь). Глубокую благодарность авторы адресуют доктору экономических наук, профессору З. М. Стаховяку (Варшава, Польша) и доктору экономических наук, профессору Мирославу Крчу (Брно, Чехия) за ценные рекомендации по улучшению содержания пособия, а также художнику-дизайнеру А. А. Черновалову за подготовку иллюстрационного материала.

ГЕНЕЗИС И ИНТЕГРАЦИЯ ЛОГИСТИКИ

1.1. СТАНОВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Ключевые понятия: логистика; логистический подход; эволюция определения логистики; этапы развития термина «логистика».

Логистика представляет собой специфическую область знания и человеческой деятельности, в которой никогда не бывает перерывов или остановок. Логистические организации работают 24 ч в сутки в течение всего календарного года. Этим видом деятельности люди занимались и в глубокой древности. Впервые термин «logistike» был употреблен в трактатах по военному искусству византийского императора Льва VI (865–912). Поэтому понятие «логистика» не является неким новшеством, порожденным рыночными процессами и глобализацией.

Основой термина «логистика», по мнению современных авторов, стали некоторые греческие слова: logos – слово, знание, счет; logiamos – калькуляция, подсчет; logistes – счетчик, учетчик; logistikon – ум, разум, рассудок; logistike – наука счета и калькуляции.

Считается, что современное значение термина «логистика» происходит из военной (военной) сферы, где с давних времен логистика функционировала как теория и практика хозяйствования военных подразделений и прочих видов тыловой деятельности по обеспечению успешного проведения военных операций. Однако наиболее значительные достижения в этой области воплотились в передовых формах современного бизнеса и государственного управления.

Одна из первых проб определения понятия «логистика» для условий гражданской деятельности относится к 1948 г. и принадлежит американскому маркетинговому товариществу American Association Marketing (AAM): *«логистика есть движение и оперирование продуктами с мест*

*производства к местам их потребления». Рыночная экономика признала практическое значение и глобальную сущность *интегрированного логистического подхода* в середине 1950-х гг. благодаря американским экономистам и менеджерам. В дальнейшем для обозначения предмета изучения этого явления использовались различные термины: *бизнес-логистика; распределение материальных потоков; управление материальными потоками; материально-техническое снабжение; управление распределением; маркетинговая логистика; управление материальными потоками «на входе» (внутренняя логистика); общее распределение.**

Основные представления исследователей в области логистики о содержании данного понятия приведены в табл. 1.1.

На некотором этапе изучения логистики были выработаны определения как науки, так и вида практической деятельности.

Логистика (в широком смысле) — *это наука об управлении материальными потоками, потоками услуг и сопутствующими им потоками в микро-, мезо- или макроэкономической системе для реализации поставленных целей с оптимальными затратами ресурсов.*

Логистика (в узком смысле — с позиций бизнеса) — *это интегральный инструмент менеджмента, способствующий достижению стратегических, тактических или оперативных целей организации бизнеса с оптимальными затратами ресурсов.*

Таблица 1.1

Эволюция определения логистики в научных источниках

Р. Баллоу	Логистика как планирование, организация и контроллинг перемещения товара от производителя к продавцу
П. Трауман	Система принятия решений в области планирования управления и контроля перемещения товаров от производителя к продавцу и связанные с ними перемещения информации
Й. Крулиш-Ранда	Интегрированная функция маркетинга, выражающаяся в формировании, управлении и контроле за перемещением сырья и товаров от производителя к продавцу и связанных с этим потоков информации
Ж. Пфохл	Планирование, управление, реализация и контроль операций, связанных с потоками товаров, и информация о них
Д. Бауэрсокс	Процесс стратегического управления в области перемещения и складирования материалов и их регистрации
Р. Джунеманн	Теория планирования, управления и контроля за потоками материалов, работниками, энергией и информацией в системах

Из этих определений следует, что пока нет четко сформировавшегося понятия «логистика». В результате в специальной литературе встречаются такие определения, как *логистика производственных процессов, информационная логистика, логистика складирования, транспортная логистика, коммерческая логистика, логистика запасов, заготовительная и производственная логистика, логистика сервисного обслуживания, торговая логистика* и др. Существуют всевозможные виды логистики (logistics): снабжения, поставок, запасов (supply), производства (manufacturing, production), обслуживания (maintenance), распределения, сбыта (distribution, sale), коммерческая, торговая (commercial, trading), транспортная, перевозочная (transport, traffic).

Для того чтобы дать точное определение этого понятия, необходимо, прежде всего, установить, что является главным объектом изучения логистики. Очевидно, что главные логистические объекты – продукция и услуги с их стоимостными, физико-механическими и физико-химическими свойствами и информационным сопровождением, предназначенные для удовлетворения определенного потребительского спроса. Удовлетворить спрос можно только за счет перемещения этой продукции. Современное состояние рынка характеризуется новым принципом поставок, основанным на том, что теперь продукция и услуги транспортируются к месту нахождения потребителя, а не наоборот, как это было еще совсем недавно. Потребитель останется доволен только тогда, когда товар и информация о нем будут доставлены с максимальной сохранностью, своевременно и с минимальной стоимостью. Отсюда вытекает, что логисту, управляющему этим процессом, априори должны быть заданы три основных юридически самостоятельных субъекта: **производитель (или товаровладелец), потребитель и транспорт**, а также перемещающиеся между ними *материальные, информационные и финансовые потоки*. Основываясь на этих рассуждениях, можно дать следующее определение логистики:

Логистика (Logistics) – это деятельность по управлению материальными, информационными и финансовыми потоками, перемещающимися от производителя к потребителю.

1.2. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, ПРИНЦИПЫ И ФУНКЦИИ

Ключевые понятия: логистическая функция; абстрактная сеть; граф; процессы, экономические критерии функционирования логистики; система и системный подход; принципы функционирования систем.

Довольно часто на рынках складывается такая ситуация, когда спрос на новые товары сначала резко возрастает, но по достижении некоторого уровня растет уже значительно медленнее, а затем на определенном

уровне насыщения рост прекращается (асимптота $y = a$). Моделируют подобные явления при помощи так называемой S-образной *логистической функции*, описанной ниже и изображенной на рис. 1.1.

$$f(x) = \frac{a}{1 + b \cdot e^{-cx}}, \quad (a; b; c) > 0.$$

Логистическая функция имеет нижнюю и верхнюю асимптоты, а также точку перегиба (см. рис. 1.1). Прямая $y = 0$ является нижней асимптотой логистической функции, а прямая $y = a$ есть верхняя асимптота логистической функции.

Точка перегиба данной функции:

$$\frac{\ln a}{b}, \quad \frac{a}{2}.$$

Логистическая функция имеет следующие свойства:

- кривая функции всегда принимает положительные значения;
- имеет две асимптоты и точку перегиба;
- является постоянно растущей кривой, не имеет экстремумов;
- осуществляя экономическое моделирование при помощи данной функции, следует рассматривать только положительную часть кривой – участок кривой, где $x > 0$.

Исходя из формулировки понятия «логистика», смысл логистической функции можно выразить следующим образом: каждая положительная точка данной функции, устанавливающая определенный уровень спроса на

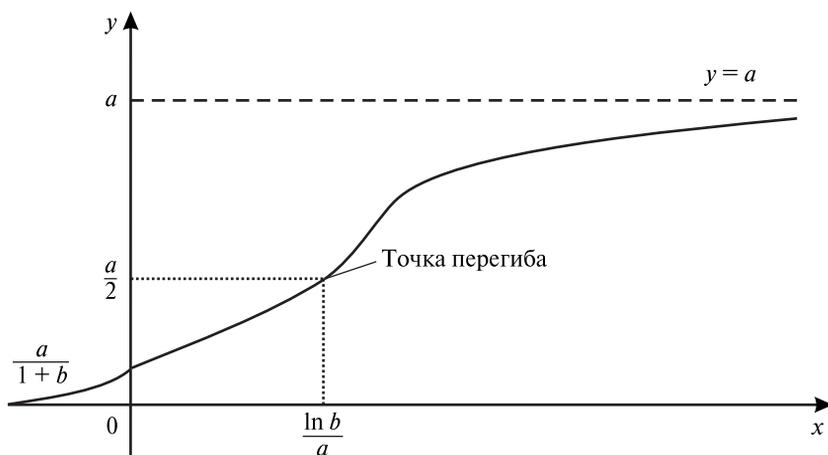


Рис. 1.1. Логистическая функция

конкретный товар, должна обеспечиваться бесперебойным функционированием материальных, финансовых и информационных потоков, реализующих доставку товара от производителя к потребителю.

М. Христофер¹ рассматривает логистические потоки товаров как сеть взаимосвязанных и взаимозависимых организаций, которые функционируют на принципах сотрудничества, контролируют, организуют и совершенствуют материальные потоки от производителей к потребителям. Графически эти взаимосвязи представляются как *абстрактная сеть* (рис. 1.2).

Если соединить логистическую функцию и абстрактную сеть, то можно получить графическую модель, которая объясняет и моделирует большинство логистических процессов (рис. 1.3).

Эта экономическая модель логистической деятельности основана на том, что *передвижение товаров и услуг, сохранение соответствующего уровня запасов, а также функционирование всей логистической инфраструктуры требует соответствующих финансовых затрат, которые следует минимизировать* (рис. 1.4).

Перемещение грузов между более чем двумя логистическими объектами представляется в виде сети. Абстрактная сеть М. Христофера интерпретируется при помощи *графа*. Граф и характеризующие его понятия представлены на рис. 1.5. Благодаря графу появляется возможность описания движения *перемещаемых логистических объектов* (ПЛО) (*паллеты, контейнеры, грузовые полуприцепы, корабли, вагоны и пр.*). Граф

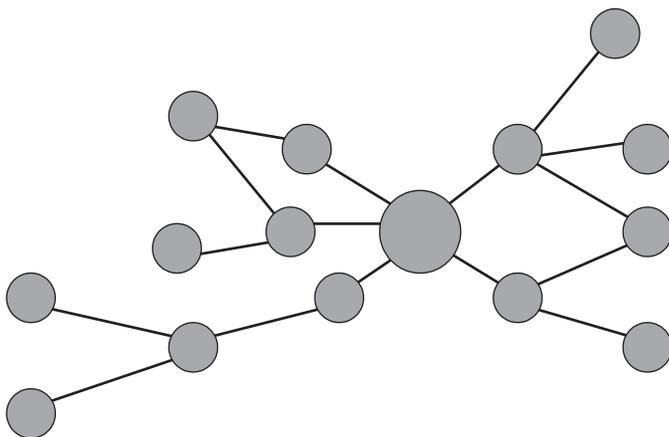


Рис. 1.2. Абстрактная сеть М. Христофера

¹ Christopher M. Sieci i logistyka: zarządzanie relacjami w ramach łańcucha dostaw // Międzynarodowa Konferencja «Logistics – 98». Warszawa, 1998. P. 17.

$$f(x) = \frac{a}{1 + b \cdot e^{-cx}}, \quad (a; b; c) > 0$$

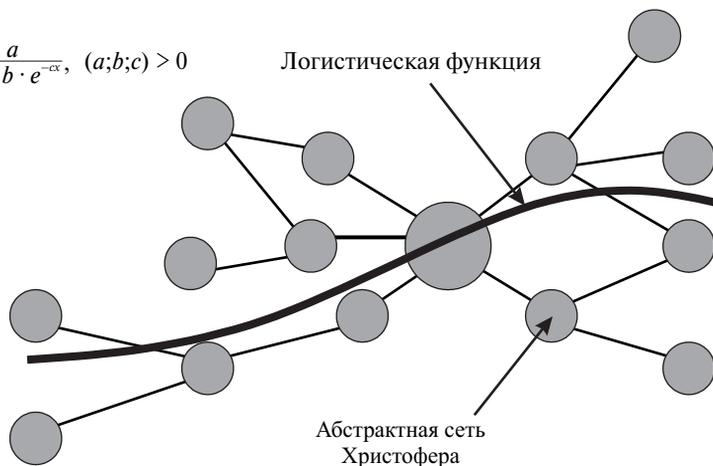


Рис. 1.3. Абстрактная сеть М. Христофера и логистическая функция

может иметь линии, устанавливающие связи между его элементами. Эти связи показываются как с обозначением определенных направлений (стрелки), так и без них. Представленный на рис. 1.5 граф является ориентированным, его связи на основе стрелок показывают направление перемещения ПЛО.

Сумма связей (фактические или потенциальные трассы транспортной инфраструктуры), как входящих, так и выходящих из данного узла, характеризует уровень развития этого узла. Рассматриваемый граф (см. рис. 1.5)

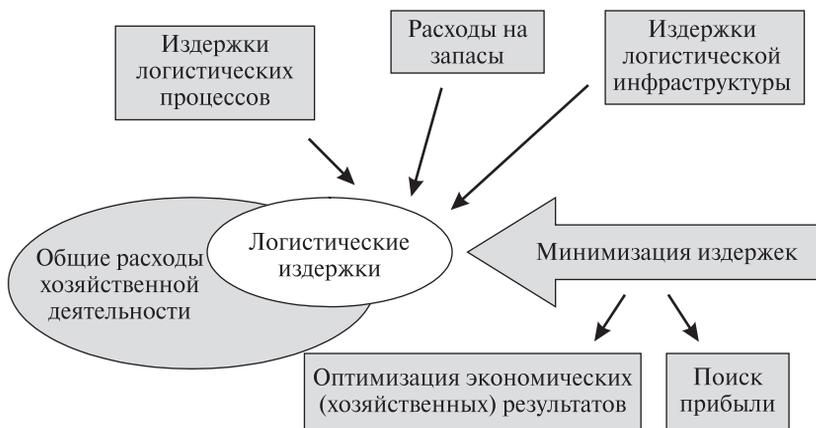


Рис. 1.4. Экономические критерии функционирования логистики

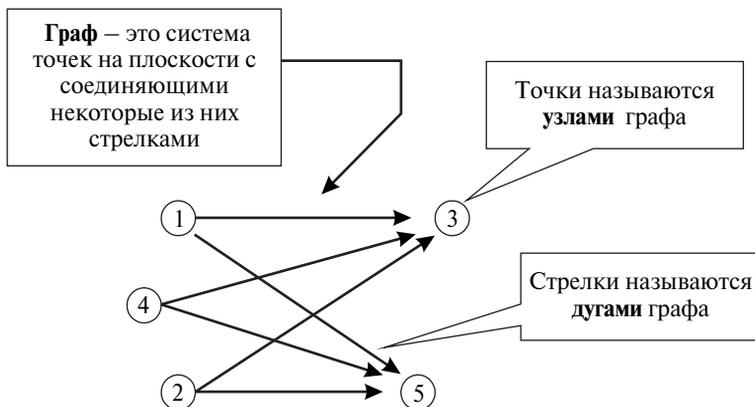


Рис. 1.5. Граф и его компоненты

можно также охарактеризовать как неполный, поскольку не все узлы или элементы графа имеют между собой соединительные линии. Под трассой в графе понимается линия, осуществляющая связь между элементами графа и проходящая при этом через несколько его узлов. Трасса, в которой каждый узел появляется более чем один раз, называется дорогой. Трасса, возвращающаяся к начальному узлу, называется циклом.

Количественные характеристики графа и определенные взаимосвязи между его элементами можно представить в виде матрицы, используя рис. 1.5 и табл. 1.2.

Затем, если узлам графа присвоить определенные характеристики (пропускная способность, стоимость и пр.) с соответствующими значениями, то можно получить модель транспортной сети (рис. 1.6).

Подобно абстрактной сети, в соответствующей *физической сети* (на карте дорог) можно определить направление транспортировки ПЛО. Это происходит в случае перемещения указанных объектов между элемента-

Таблица 1.2

Пример заполнения матрицы с параметрами перемещения ПЛО от поставщиков к получателям

Поставщики (предложение)	Получатели (спрос)		Σ
	Q_1	Q_m	
D_1	a_{11}	a_{1m}	Σ_{D_1}
D_2	a_{21}	a_{2m}	Σ_{D_2}
D_n	a_{n1}	a_{nm}	Σ_{D_n}
Спрос	Σ_{Q_1}	Σ_{Q_m}	$D = Q$

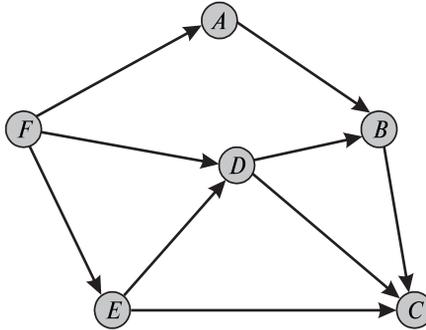


Рис. 1.6. Графическая модель транспортной сети:
A, B, C, D, E, F – принимаемые параметры материалопотока

ми инфраструктуры. В физической сети функционирует транспортная отрасль народного хозяйства, предоставляющая фирмам и предприятиям средства транспорта для перемещения ПЛО.

Физическая сеть, представленная дорогами, терминалами, складами и другими звеньями инфраструктуры, может описываться и иными способами.

Процессы являются фундаментальной основой логистики, а процессный подход – основным способом построения логистических систем и методом оценки эффективности их функционирования. Под процессом в логистике будем понимать последовательность операций или отдельных действий, интегрируемых посредством оценки с точки зрения временной продолжительности, затрат на его (процесса) осуществление и способа исполнения в заданных организационно-технологических условиях. На способах рационального выполнения логистических процессов мы подробно остановимся в последующих главах.

Понятия «система» и «системный подход» получили в последнее время широкое распространение в экономической литературе. В общем виде экономической системе можно дать следующее определение: *под экономической системой понимают совокупность взаимосвязанных элементов, образующих некоторую ценность, характеризующихся организационным единством и формирующих отношения по поводу производства, обмена, распределения и потребления экономических благ.*

Система состоит из множества элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. **Элемент системы** – часть системы, условно не расчленяемая на составные части. Одна из возможных классификаций систем приведена в табл. 1.3.

Следует различать сложные и большие системы. **Сложная система** – система с разветвленной структурой и значительным количеством взаимо-

Классификация систем

Признак классификации	Вид системы
Сложность	Простая, сложная, большая
Изменение во времени	Статическая, динамическая
Взаимосвязь с окружающей средой	Закрытая, открытая
Предвидение развития	Детерминированная, стохастическая
Реакция на изменение окружающей среды	Адаптивная, неадаптивная

связанных и взаимодействующих элементов (подсистем), имеющих разные типы связи, способная сохранять частичную работоспособность при отказе отдельных элементов (свойство *робастности*). **Большая система** – сложная система, имеющая ряд дополнительных признаков: наличие подсистем с собственным целевым назначением, подчиненным общему целевому назначению всей системы; большое число разнообразных связей (материальных, информационных, энергетических и т. п.); внешние связи с другими системами; наличие в системе элементов самоорганизации.

Существуют следующие четыре свойства, которыми должен обладать объект, чтобы его можно было считать системой.

Целостность и членимость. Системой является целостная совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом, но в целях анализа система может быть условно разделена на отдельные элементы.

Интегративные качества (эмерджентность) – качества, присущие системе в целом, но не свойственные ни одному из ее элементов в отдельности.

Связи – это то, что соединяет объекты и свойства в системном процессе в целом. Между элементами системы существуют связи, которые определяют интегративные качества системы. Связи между элементами системы должны быть более мощными, чем связи отдельных элементов с внешней средой.

Организация – это внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия элементов системы, определенная структура связей между элементами системы.

Логистика как часть современной экономической действительности естественным образом использует в своем научном знании предлагаемые теоретической экономикой системные концепции. Они создают условия и основания для принятия эффективных решений, приближения теоретических концепций к практике и ожиданиям пользователей логистических знаний. Искомые решения можно получить, правильно идентифицируя элементы системы, определив их временные, количественные и стоимостные параметры, оценив возможные переходы элементов

системы из визуально определяемого состояния в виртуальное или какое-либо иное, выделяя в каждом конкретном случае целости и субцелости и давая им необходимые характеристики, устанавливая существующие в данный момент времени связи и координирующие директивы, оценивая их возможные изменения в будущем.

Исходя из вышеизложенного, логистическую систему можно определить следующим образом:

- *целенаправленно организованная и интегрированная в рамках данного экономического образования система, охватывающая процессы перемещения материалов, готовых товаров и информации;*

- *совокупность таких элементов, как производство, упаковка, транспорт, складирование, распределение, обслуживание потребителей и прочее, вместе с существующими между ними взаимосвязями, позволяющими предоставлять логистические услуги;*

- *сумма целенаправленно образованных источников обеспечения логистической цепи (канала), которые соответствуют действующим на момент ее функционирования всем формальным «правилам игры» данного экономического образования;*

- *упорядоченная, внутренне согласованная, динамичная и адаптирующаяся совокупность логистических цепей, обеспеченная внутренне зависимыми связями и взаимодействиями с окружающей средой.*

Логистическая система (ЛС) – это динамическая, открытая, стохастическая, адаптивная сложная или большая система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции (ЛФ), например промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие, складское хозяйство и т. д., как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой.

Цель ЛС – организация рациональной доставки товаров и услуг в максимальном соответствии с требованиями потребителей при минимальном (заданном) уровне издержек.

В логистике под *системным подходом* понимается способ мышления, имеющий применение в практической и исследовательской (проектной) деятельности, где явления и процессы трактуются комплексно, исходя из присущих им внутренних и внешних характеристик. Поэтому логистические процессы, рассматриваемые с точки зрения системного подхода, должны соответствовать ряду *общих и частных принципов* их организации.

К *общим* принципам функционирования логистической системы относят следующие:

- *принцип совместимости* обеспечивает единство системы. Графически он представлен на рис. 1.7 (где А, Б, В, Г – элементы системы);

- *принцип актуализации* предполагает упорядочение связей внутри системы. Графическое изображение этого принципа приведено на рис. 1.8;

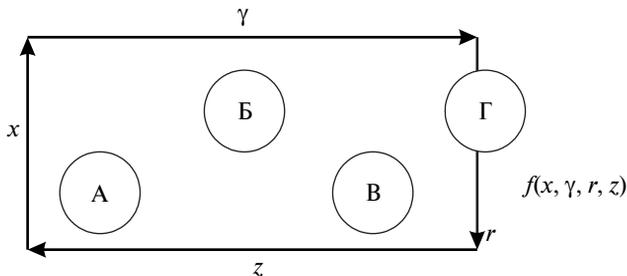


Рис. 1.7. Графическое представление принципа совместимости:
 А, Б, В – совместимы; Г – не совместим

- **принцип сосредоточения** требует подчинения второстепенных связей главной цели системы (максимизация полезности). Графическое изображение данного утверждения приведено на рис. 1.9;

- **принцип лабильности** рассматривает процесс оптимизирующего поведения элементов системы и предполагает наличие у нее таких характеристик, как гибкость, мобильность, адаптивность.

Частные принципы организации систем свойственны каждому конкретному экономическому курсу (организация производства, менеджмент), в том числе и логистике. Такие принципы формируются в процессе практической деятельности, а ввиду того, что логистическая наука наиболее значительных вершин достигла в США и Японии, приведенные ниже принципы имеют в основном американско-японское происхождение. К ним относят:

- **«точно вовремя» («just-in-time»)**¹ – этот принцип предусматривает, что на предприятии не создаются резервы узлов и деталей, а также про-

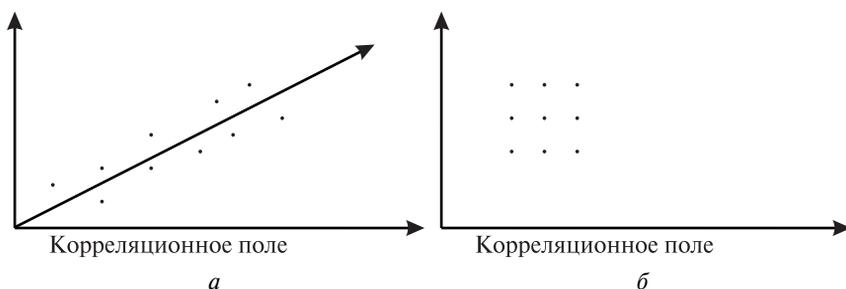


Рис. 1.8. Графическое изображение принципа актуализации:
 а – связь существует; б – связь не существует

¹ В рамках принципа «точно вовремя» доставка материала осуществляется непосредственно перед моментом его использования.

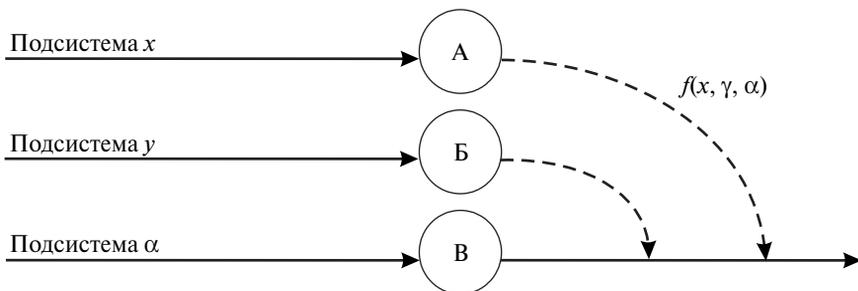


Рис. 1.9. Графическое изображение принципа сосредоточения

изводственных мощностей, ход производства организован на своевременных поставках комплектующих в рамках функционирующей логистической цепи;

- **принцип «канбан»**¹ – концепция управления производством на основе специальной карточки². *Логистика «канбан»* охватывает комплекс мер по управлению потоками материалов в производственном процессе на предприятии;

- **принцип «кайзен»** – концепция управления и организации экономической системы, исходным моментом которой является стремление всех участников логистических процессов к постоянному совершенствованию всех аспектов функционирования фирмы в сферах производства, транспорта, снабжения, распределения и прочей деятельности³;

- **принцип TQM (Total Quality Management)** – концепция комплексного управления качеством. В логистике она реализуется посредством достижения логистического совершенства, которое проявляется в соответствии с восемью критериями: партнерство с клиентами, партнерство с поставщиками, долгосрочное планирование, интеграция функций предприятия, мобилизация персонала, технологический прогресс, интегрированная информационная система, показатели качества;

- **принцип MRP (Material Requirement Planning)** ориентирован на управление, организацию и планирование производства продукции. Эта система появилась как ответ на недостатки, имевшиеся при реализации предыдущих принципов в области обеспечения ритмичности их реализации.

¹ Разработан в Японии в 1950-е гг. на автомобильных заводах фирмы «Тойота». С начала 1980-х гг. эта концепция нашла применение в Германии.

² Канбан в переводе с японского языка означает «карточка» или «этикетка».

³ Известны такие факты: примерно 5000 работников фабрики «Такаока», принадлежащей фирме «Тойота», в 1995 г. дали 75 000 предложений по совершенствованию работы своего предприятия.

Существует два варианта системных решений, называемыхся **MRP I** и **MRP II**. Система **MRP I** учитывает существующие заявки клиентов и прогнозирование потребности в материалах всех уровней производственного процесса в целях достижения редукиции излишних действий. Система **MRP II** дополнительно планирует потребности и возможности производственного потенциала, а также все необходимые функции, относящиеся к процессу производства, и поэтому воспринимается как скоординированное планирование в сфере снабжения производства, сбыта, учета и пр.

Микрологистические системы – это подсистемы, структурные составляющие макрологистических систем. Они связаны с определенным предприятием и предназначены для управления потоками в процессе производства, снабжения и сбыта. В зависимости от целей ЛС и от степени охвата базисных логистических объектов (ЛО) различают следующие виды микрологистических систем:

1) *внутрипроизводственные ЛС* оптимизируют управление цепями поставок и их материальными потоками (МП) в пределах технологического цикла производства продукции (снижение запасов материальных ресурсов (МР) и незавершенного производства, ускорение оборачиваемости оборотного капитала фирмы, уменьшение длительности производственного периода, управление запасами МР, оптимизация работы технологического транспорта);

2) *внешние ЛС* решают задачи, связанные с управлением потоками от их источников к пунктам назначения вне производственного технологического цикла. Это снабженческие и распределительные задачи, такие как рационализация движения МР и грузопотоков (ГП) в товаропроводящих цепях, сокращение времени доставки МР и ГП и времени выполнения заказов потребителей, транспортировка, складирование, грузопереработка, согласование целей поставщиков, посредников и потребителей;

3) *интегрированные ЛС* включают в качестве элементов внутрипроизводственные и внешние логистические системы.

Макрологистическая система – крупная система управления цепями поставок и их МП, охватывающая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные организации различных ведомств, расположенных в разных районах, регионах страны или в разных странах. Цели макрологистических систем могут отличаться от целей микрологистических систем: быть экологическими, социальными или политическими, т. е. не связанными с извлечением прибыли. Макрологистические системы различают:

1) *по признаку административно-территориального деления* страны (районные, межрайонные, городские, областные и краевые, региональные и межрегиональные; республиканские и межреспубликанские);

2) *объектно-функциональному признаку* (для группы предприятий одной или нескольких отраслей, ведомственные, отраслевые, межведомственные, межотраслевые, военные и т. д.).

Рассмотрим свойства системы в применении к ЛС.

Целостность и членимость. ЛС имеет свойство целостности. Это означает, что ЛС может быть выделена из своего окружения как единый объект, который имеет собственные цели функционирования, развития, конечный результат деятельности. С другой стороны, ЛС может быть разделена на отдельные элементы. Элементами ЛС на макроуровне, т. е. при прохождении МП от предприятия к предприятию, являются сами эти предприятия (поставщик, потребитель) и связывающий их транспорт. Если отдельные элементы ЛС рассматриваются как системы, то их называют подсистемами. Элементы ЛС на микроуровне – подразделения, службы предприятия.

Связи. В макрологистических системах связи между отдельными элементами устанавливаются на основе товарно-денежных отношений, оформленных в виде договора. Внутри микрологистической системы элементы связаны внутрипроизводственными отношениями, т. е. основа связей бестоварная, организационная.

Организация. Связи между элементами упорядочены различными законодательными, нормативными документами, положениями, должностными инструкциями.

Интегративные качества. Только ЛС в целом может поставлять товар, выполнив все требования поставки, а также приспособляться (адаптироваться) к изменяющимся условиям внешней среды. Отдельные элементы ЛС самостоятельно не могут решать подобные задачи.

Рассмотрев особенности системного подхода в логистике, основанного на реализации ряда приведенных выше концепций и принципов при осуществлении специфических логистических действий, обратимся к выделению и характеристике тех особенных функций, которые выполняет логистическая система (табл. 1.4).

Функции логистики реализуются на всех стадиях движения факторов производства, товаров и услуг, как правило, это *пространственная (перемещение в пространстве), временная (движение во времени) и перераспределительная*. На этом основании по функциональному признаку некоторые авторы выделяют *логистику снабжения, логистику производства, логистику распределения (сбыта)*. Для логистики снабжения и логистики сбыта в большей степени характерно движение ресурсов и продуктов вне предприятия, в меньшей степени – внутрипроизводственные потоки ресурсов.

Однако следует иметь в виду, что логистика не является дополняющей функцией по отношению к снабжению, производству и сбыту. Она представляет собой самостоятельную область, охватывающую пробле-

Деление логистики по предмету и функциям

Предмет логистики			Функции логистики		
Логистика персонала			Пространственная (перемещение в пространстве)	Временная (движение во времени)	Перераспределение
			Перемещение сотрудников	Организация ожидания	Пересадки
Логистика материалов	Логистика товаров	Логистика готовой продукции (сбыта готовой продукции)	Транспортировка товаров	Хранение	Сортировка, перегрузка, перевалка
	Логистика энергетических потоков		Передача энергии	Сохранение энергии	Трансформация энергии
	Логистика информационных потоков		Передача информации	Сохранение информации	Реорганизация данных (например, перекодирование)

мы физического перемещения в пространстве и движения во времени на всех стадиях деятельности предприятия и реализует *самостоятельную комплексную функцию*¹.

1.3. РЫНОК ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ, ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ОПЕРАТОРЫ

Ключевые понятия: стандартный логистический продукт; спрос на логистический продукт; предложение логистического продукта; логистические операторы; логистические объекты; место фирмы на рынке; оценочные критерии; рынок TSL – услуги транспорта, экспедиции, логистики.

В развитии современной логистики можно выделить две основные тенденции: первая из них связана с широким использованием информационных технологий, вторая – с появлением непосредственных предста-

¹ На практике такой подход к функциям логистики предполагает выделение на предприятии всех вопросов, связанных с логистикой, в отдельную область обязанностей и функций. Такое обособление оправдано, прежде всего, возможностью совместного использования имеющихся в распоряжении предприятия ресурсов. Например, имеющиеся транспортные средства можно использовать при решении задач логистики снабжения, производственной и сбытовой логистики.

вителей логистического бизнеса — *логистических операторов*. При этом логистические операторы это не транспортно-экспедиционные предприятия в нашем традиционном понимании, *это фирмы, занимающиеся проектированием, формированием и поддержкой функционирования логистических цепей поставок*.

В Западной Европе логистические операторы функционируют в течение нескольких десятилетий. Это Schenker, Kuehne+Nagel, Maersk, ProLogis, JAS-FBG S.A., Europolis, KAMO, TNT Express Worldwide, GEFKO Polska, Dartom, CAT LC Polska, Raben и др. В странах Восточной Европы подобные фирмы стали появляться в начале 1990-х гг., в связи с открытием филиалов западноевропейских представителей этого бизнеса. Вместе с тем произошла и эволюция транспортно-экспедиционных фирм в их новое современное состояние — логистических операторов.

Первоначально перечень предоставляемых услуг был очень скромным: транспорт, экспедирование, хранение. Однако со временем этот перечень совершенствовался и теперь включает более богатый выбор услуг: комплексные мультимодальные и интермодальные транспортные услуги, таможенная поддержка, складские услуги, страхование, логистические консультации, банковские и бухгалтерские услуги, перевозка опасных, скоропортящихся грузов (особенно высокое качество услуг для требовательных клиентов) и прочее.

В настоящее время в Беларуси и России основной объем транспортно-экспедиторских операций по обслуживанию внутреннего грузооборота выполняют организации железнодорожного, автомобильного и водного транспорта. На железнодорожном транспорте действуют транспортно-экспедиторские организации, товарные станции, дистанции контейнерных перевозок, транспортно-экспедиторские конторы. На водном транспорте экспедиторские операции выполняют порты, в структуре которых работают транспортно-экспедиторские конторы и иногда самостоятельные хозрасчетные подразделения. Кроме того, в России существуют специализированные транспортно-экспедиторские организации, крупнейшими из которых являются «Союзвнештранс», «Совмортранс», «Совинтеравтотранс», «Эксповесттранс», «Морцентр-ТЭК», «ЮниТранс», «Беломортранс». Эти компании имеют также сеть филиалов по странам СНГ.

Согласно ежегодному отчету консалтинговых фирм Cushman & Wakefield / Healey & Baker (C&W/H&B), *Бельгия и Франция* занимают первое и второе места соответственно как лучшие центры европейской складской логистики с точки зрения качества зданий, доступности, приемлемых арендных ставок и стоимости земли. Затем следуют Нидерланды, на четвертом месте находится Чехия, за ней следуют Польша и Венгрия. Работа с новыми членами Европейского союза (ЕС) особенно привлекательна благодаря низкой стоимости аренды, труда и услуг.

Логистика, как и любой другой вид деятельности, формирует *рынок логистических услуг*, который функционирует в рамках определенной системы. Под логистической рыночной системой в настоящее время понимают все те субъекты, объекты, механизмы и эффекты, запреты и разрешения, правила и нормы, информацию и институты, которые способствуют недорогой и рациональной поставке товаров и услуг. В логистической системе формируются взаимоотношения между *потребителями логистических услуг (клиенты)*, которые заинтересованы в сохранной и дешевой поставке товаров и услуг, и *производителями такого рода услуг (логистические операторы)*, обеспечивающими недорогую и рациональную поставку этих товаров по принципу «точно вовремя». Таким образом, формируется рынок *логистического продукта*, где со стороны спроса выступают *клиенты*, потребляющие такие услуги, а со стороны предложения – *логистические операторы*.

Логистический продукт, или логистическая услуга, представляет собой совокупность действий логистического оператора по физическому перемещению либо управлению логистическими объектами (табл. 1.5). Логистические объекты могут быть как *перемещаемыми* (грузовики, самолеты, поезда, контейнеры, паллеты, упаковки и прочее), так и *стационарными* (логистические центры, места складирования, центры сбора и управления информацией и т. д.).

Стандартный логистический продукт (услуга), которым торгуют на рынке логистические операторы, может быть представлен совокупностью действий, приведенных в табл. 1.6.

Таблица 1.5

Рынок логистических услуг

Логистические операторы	Клиенты
Недорогая и рациональная доставка перемещаемых логистических объектов	Качественная и надежная поставка и невысокая цена
Логистические объекты	
<i>Перемещаемые логистические объекты</i>	<i>Стационарные логистические объекты</i>
Логистические системы	
<i>Логистические подсистемы</i>	
<i>Транспортная подсистема</i>	<i>Проектирование и управление цепями поставок</i>

Стандартный логистический продукт

<p>1. Перемещения товаров (<i>транспорт и экспедиция</i>): <i>внутренние; международные; автомобильные; железнодорожные; воздушные; морские; складирование; экспедиция; комплектация; перегрузка.</i></p> <p>2. Курьерские услуги: <i>доставка день в день; доставка на следующий день; гарантированное время доставки следующего дня; международный автомобильный сервис; воздушный сервис; тип посылки: пачки до 1 кг; дополнительные услуги: получение возвратных документов.</i></p> <p>3. Таможенные услуги.</p> <p>4. Складирование и управление запасами.</p> <p>5. Экспедирование.</p> <p>6. Управление закупками.</p> <p>7. Дистрибуция готовой продукции.</p> <p>8. Постоянное транспортное сообщение.</p> <p>9. Поставки по принципу «точно вовремя».</p> <p>10. Поставки опасных грузов.</p> <p>11. Сервис возвращаемой тары.</p> <p>12. Проектирование цепей поставок.</p> <p>13. Управление цепями поставок.</p> <p>14. Логистическое консультирование.</p>

Место, или позиция, которую фирма занимает на рынке TSL, принята за мерилло ее успешности, основанной на доверии, оказываемом фирме клиентами. Исследование параметров доверия требует соотнесения взятых во внимание критериев оценки фирмы с их важностью с точки зрения клиентов. Следует также понимать, что невозможно на основе исследований мнений и суждений клиентов получить идеальную модель доверия к логистическому оператору, к которой отдельно взятые фирмы должны были бы стремиться. Поэтому при осуществлении сравнений между фирмами по поводу оценки удовлетворенности клиентов их деятельностью, необходимо учитывать реальные различия между потребностями и ожиданиями разных групп клиентов. Используя синтетические результаты исследования рынка логистического продукта, возможно определить, на каком уровне находится конкретная фирма, т. е. как логистический оператор удовлетворяет потребности и насколько соответствует ожиданиям своих клиентов.

Можно выделить следующие оценочные критерии, которые учитывают наиболее полный объем факторов, определяющих место конкретной фирмы на рынке:

- конкурентный потенциал фирмы;
- комплексность логистических услуг;
- исполнение принятых норм логистических услуг;
- стандарт обслуживания в оценке ключевых клиентов;

- стандарт обслуживания в оценке всех клиентов;
- позиция лидера рынка в оценке ключевых клиентов;
- позиция лидера рынка в оценке всех клиентов.

Рассмотрим содержание критериев подробнее.

Конкурентный потенциал фирмы определяется способностью предоставления логистических услуг на требуемом уровне среди наиболее широкой группы потребителей услуг (этот показатель выделяет те фирмы, которые предоставляют свои услуги наибольшему числу клиентов).

Комплексность логистических услуг – это синтетический показатель, описывающий сферу услуг, используемых ключевыми клиентами логистического оператора, при этом *выделяются те фирмы, которые характеризуются наиболее широким спектром услуг и их высоким качеством.*

Исполнение принятых норм логистических услуг (*своевременность поставки, комплексность поставки, безошибочность поставки*) является показателем, выделяющим те фирмы, которые благодаря соответствующей организации в состоянии предоставить клиентам прогнозируемый уровень услуг, ниже которого они не опускаются.

Стандарт обслуживания в оценке ключевых клиентов – синтетический (взвешенный) показатель, характеризующий уровень удовлетворения клиентов и отвечающий на вопрос: *как и насколько данная фирма выполняет ожидания ключевых клиентов в конкретных аспектах логистического обслуживания, будучи в этой деятельности либо наилучшей, либо наименее удачной по сравнению с другими фирмами.*

Стандарт обслуживания в оценке всех клиентов показывает, оценивается ли данная фирма выше других в соответствии с мнением клиентуры ее конкурентов.

Позиция лидера рынка по оценке ключевых клиентов и по оценке всего клиентского сообщества является показателем, характеризующим рыночную позицию фирмы, и выделяет те фирмы, которые признаны функционирующими и потенциальными клиентами как наилучшие среди всех действующих на рынке TSL логистических операторов.

1.4. СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ЛОГИСТИКИ

Ключевые понятия: глобальная логистика; нанологистика; мини-логистика; микрологистика; мезологистика; макрологистика; мегалогистика.

Основной характеристикой экономической координации, имеющей место в настоящее время, является глобализация, охватывающая как страны и регионы, так и континенты. Известный российский логист В. И. Сергеев предполагает, что в будущем логистика будет развиваться в следующих направлениях: глобальная логистика, логистика модель-

ного производства, интеграция организаций внутренней логистической системы страны в мировую сеть.

*Под термином **глобальная логистика** обычно понимают процесс формирования системы нового уровня, имеющей международный (глобальный) характер и использующей преимущества сложившегося разделения труда, кооперации, делового партнерства в рамках межгосударственных институциональных образований (примером тому может служить ВТО).*

Существует немало движущих сил, которые побуждают фирмы к выходу на мировой рынок и одновременно содействуют экономическому прогрессу. Стремление к росту и выживанию в условиях ужесточающейся конкуренции служит компаниям стимулом к расширению глобальных взаимоотношений. Развитие же технологий в производстве, транспорте и связи облегчает глобализацию хозяйственной деятельности. Так считают Д. Бауэрсокс и Д. Клосс¹, выделяя, кроме прочего, пять главных факторов глобализации: **экономический рост, опору на логистическую цепочку, регионализацию рынков, технологический прогресс и дерегулирование экономики.**

В любых логистических системах, с учетом вышеизложенного, основным игроком по традиции считается все же фирма. Однако процесс перерастания микрологистической системы (т. е. системы логистики на уровне предприятия и организации) непосредственно в глобальную или мегалогистическую зачастую представляется достаточно упрощенно без учета происходящих в мире процессов², так, например, игнорируется существование и функционирование в логистических цепях целого ряда юридических, физических и институциональных участников.

Поэтому во всей совокупности логистических операций, осуществляемых различными экономическими агентами (покупателями, логистическими подразделениями предприятий, фирмами, логистическими организациями, правительствами и другими институциональными участниками), можно выделить шесть иерархических уровней: нано-, мини-, микро-, мезо-, макро- и мега- и соответствующие им логистические системы: **нанологистика; мини-логистика; микрологистика; мезологистика; макрологистика; мегалогистика.** В табл. 1.7 эти системы и их характеристики приведены в порядке, который при структурировании данных систем по степени уменьшения объектов изучения позволяет чередовать *процессный и объектный подходы.*

¹ Бауэрсокс Д., Клосс Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М., 2005. С. 356.

² Для американской экономики, обладающей наибольшим числом транснациональных корпораций, этот процесс именно так и происходит ввиду сильнейшего влияния этих структур на национальные правительства и лоббирования своих интересов в международных внешнеторговых организациях.

Таблица 1.7

Современные логистические системы различных уровней

Логистическая система	Объект изучения	Предмет изучения	Основной параметр и его характеристика
<i>Нанологистика</i>	Логистические характеристики поведения индивидуальных участников процессов производства, распределения, потребления; нано-уровень	Процессы и факторы, определяющие логистические характеристики поведения индивидуальных агентов в экономике	Обслуживание потребителей (по качеству и количеству)
<i>Минилогистика</i>	Логистические характеристики поведения предприятия в разрезе подразделений и целого на мини-уровне	Логистические процессы и операции, осуществляемые отдельными подразделениями фирм и организаций.	Специфические логистические операции
<i>Микрологистика</i>	Логистические характеристики поведения фирмы или домашнего хозяйства	Процессы и факторы, определяющие функционирование логистических цепочек внутри фирмы	Временной и денежный
<i>Мезологистика</i>	Логистические характеристики поведения предприятия с кооперированными организациями	Процессы и факторы, определяющие функционирование логистических цепочек между фирмами	Ритмичное функционирование предприятия
<i>Макрологистика</i>	Экономическая политика государства	Процессы и факторы, определяющие функционирование мезологистических систем и институциональных участников	Экономический рост
<i>Мегалогистика</i>	Глобальные логистические цепи, хозяйственные механизмы, формальные правила, институты и организации (мега-уровень)	Мировая экономика как единая система и ее элемент – мегалогистическая система	Международное разделение труда и кооперация

Нанологистическая система охватывает всю совокупность логистических проблем, связанных с деятельностью физического лица (индивида) и основанных на обеспечении его жизнедеятельности при удовлетворении первичных и вторичных потребностей. В этой системе следует рассматривать процессы управления такими логистическими цепями, которые образуют естественные для индивида и традиционные с точки зрения его культурных предпочтений потоки экономических благ и услуг, обеспечивающих стандартный уровень жизни и *обслуживания его потребительских нужд*.

Мини-логистическая система включает в себя логистические процессы и операции, осуществляемые отдельными подразделениями фирм и организаций в рамках исполнения таких функций, как обеспечение исходными продуктами, производственная деятельность и распределительная реализация готовой продукции. В данной системе рассматриваются *специфические операции логистики*, существующие в каждом отдельном подразделении и свойственные только ему (например логистика складирования).

Микрологистическая система формируется на уровне фирмы или домашнего хозяйства. Логистические цепочки внутри фирмы определяют два основных параметра ее деятельности: *временной* – имеющий расчетное значение длительности производственного цикла, и *денежный* – рассчитывающийся как экономия производственных издержек.

Мезологистическая система создается в процессе формирования взаимоотношений микрологистической системы конкретного предприятия с его окружением (близким и далеким), т. е. всеми микросистемами, кооперированными с ним и позволяющими *обеспечивать ритмичное существование данного предприятия*.

Макрологистическая система представляет собой совокупность всех мезоэкономических систем, логистических и терминальных центров, институциональных участников (таможня, связь, транспортные и внешнеэкономические организации, министерства и ведомства), ориентированных на реализацию экономической политики государства, *обеспечивающей экономический рост*.

Мегалогистическая система включает в себя всю совокупность логистических цепей международного уровня, соответствующие им хозяйственные механизмы и формальные правила их осуществления, институты и организации, удовлетворяющие условиям существующего и тенденциям развивающегося *международного разделения труда и кооперации*.

По мере развития процесса глобализации человеческий капитал любого общества становится важнейшим ресурсом, который не имеет вариантов замещения. Вложения в человека являются не необходимыми

издержками, а самыми эффективными инвестициями. В странах с нехваткой природных ресурсов инвестиции в человеческий капитал особенно важны с точки зрения политического и экономического развития этих государств и, как следствие, их общего развития. Логистика – один из видов деятельности, который при минимальных затратах дает странам с выгодным географическим положением значительные доходы.

Логистические транспортные центры начали действовать еще в начале 1980-х гг. К примеру, в Европе была создана Система европейских интермодальных (смешанных) перевозок, в Польше ее оператором выступает компания Polkombi, учредителями которой являются Польские железные дороги, Польское балтийское пароходство, Польские океанические линии, порт Щецин. В последнее время в Беларуси, России, Украине ведутся активные работы по внедрению логистических технологий смешанных перевозок, Литва также приступила к созданию транспортно-логистических центров.

Итак, на уровне мегалогистических систем рассматриваются такие объекты, как логистические цепи, соответствующие им хозяйственные механизмы, формальные правила их осуществления, институты и организации. В определенном виде все перечисленные объекты присутствуют в так называемых логистических центрах национального и международного уровня. В отличие от логистических центров фирм, это обычно крупное, хорошо оснащенное предприятие, предназначенное для оказания логистических услуг другим фирмам на коммерческой основе. Региональные логистические центры называют *мультимедийными грузовыми терминалами*.

Логистический центр обычно специализируется на массовой переработке грузов и оказании сопутствующих услуг, при этом за счет массовости операций себестоимость его деятельности получается невысокой, следовательно, и тарифы на логистические услуги вполне приемлемы для потребителей. Региональные логистические центры более перспективны, чем центры отдельных фирм, так как через них проходят большие объемы информации и осуществляется управление ими, поэтому оптимизация информационных потоков дает больший (нежели в отдельных фирмах) экономический эффект. Значительное внимание уделяется здесь работе по защите конфиденциальной информации от утечки при размещении ее в едином информационно-аналитическом центре. При этом субъекты хозяйствования, полностью ориентирующиеся на использование услуг региональных логистических центров, обычно сохраняют и свои достаточно небольшие информационно-логистические подразделения, которые используются в основном для оперативной связи с региональными логистическими центрами, анализа получаемой от них информации и постановки новых задач.

1.5. ИНТЕГРАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ЛОГИСТИКИ

Ключевые понятия: логистический реинжиниринг; окружающая среда; интегрируемость; логистическая стратегия; логистический план.

Ключом к достижению мирового уровня логистики является интеграция внутренних и внешних операций. Для этого требуется четкое определение роли логистики в общей стратегии предприятия. Обратимся к альтернативным способам организации логистической деятельности, благодаря которым логистика становится ключевой сферой компетентности фирмы. Для того чтобы обеспечить эффективность такой перестройки (или, как еще говорят, *логистического реинжиниринга*¹), необходимо наладить процедуры внедрения передового опыта, оценки издержек по видам деятельности и непрерывное повышение качества функционирования логистического оператора в окружающей среде. Под *окружающей средой* подразумеваются все внешние факторы, которые оказывают заметное влияние на логистику и которые поэтому необходимо принимать в расчет в ходе планирования и реализации логистической стратегии.

Интегрируемость — одна из центральных проблем классической динамики систем. Интуитивно интеграция воспринимается как действие, направленное на достижение целостности представлений о сложной системе. Интегрированные логистические системы на практике создаются, например, на основе устойчивых, долговременных договорных связей (линейных соглашений) между производителем товара (услуги) и юридически самостоятельными компаниями, входящими в устойчивую цепь поставок.

Оптимальная работа логистической системы требует интеграции *функционального, предметного и оценочного аспектов*. Стремление к наивысшей эффективности в отдельной функциональной области может стать серьезной помехой для повышения общей эффективности системы. В конечном итоге не имеет значения, сколько фирма расходует на транспортировку, если при этом логистическая система в целом выполняет поставленные перед ней задачи с минимальными общими издержками.

¹ Реинжиниринг определяется как коренное переосмысление и качественное изменение всего бизнеса, выработка новых стандартов, касающихся себестоимости, качества, обслуживания, сроков, поставок и других функций хозяйственной деятельности любой производственной и торговой организации. Все прежние подходы к эффективной деятельности организации в эпоху конкуренции должны иметь место уже по отношению не к готовым продуктам, а именно к процессам. В этом случае преобразование бизнес-процессов вносит новый смысл в рыночную политику предприятия, поэтому необходимо учитывать, что взаимоотношения предприятия и клиента только начинаются с процесса продажи товара, а не завершаются им.

Совершенствование информационных технологий открыло новые возможности для углубления интеграции логистической системы, что вновь пробудило интерес к логистическому реинжинирингу. Если традиционный системный подход был направлен на интеграцию широких функциональных областей, то методы реинжиниринга приложимы ко всем аспектам логистической системы – от отдельных операций до конструкции системы в целом.

Важный этап создания логистической системы – *сравнительный анализ*, т. е. сопоставление существующей системы с образцами передовой практики или отраслевыми стандартами (рис. 1.10). Это дает менеджерам возможность оценить, насколько хорошо их организация выполняет те или иные конкретные функции.



Рис. 1.10. Основные этапы сравнительного анализа

Сравнительный анализ можно определить как систематический процесс изучения передового опыта и использования полученных знаний для повышения эффективности работы собственной организации. Выбор приоритетов применительно к логистике принято называть логистической стратегией.

Логистическая стратегия представляет собой *план* с детальным описанием финансовых и людских ресурсов, выделенных для операций физического распределения, материально-технического обеспечения производства и закупок (снабжения). Стратегический логистический план содержит формулировки оперативной политики и предусматривает такое распределение мощностей, оборудования и функциональных систем, которое обеспечивает достижение хозяйственных целей с наименьшими издержками.

В *стратегическом логистическом плане* должны быть указаны:

- 1) количество, типы и местоположение необходимых распределительных складов;
- 2) специализация каждого склада по видам продукции;
- 3) идеология и методы закупок;

- 4) способы транспортировки;
- 5) методы грузопереработки;
- 6) основные методы обработки заказов и т. п.

Стратегический логистический план определяет организационную структуру, обеспечивающую координацию различных логистических операций. Стратегическое планирование логистики организовывается таким образом, чтобы учитывались изменения внешней среды. Если в рамках единичного планового периода большинство внешних факторов остаются сравнительно стабильными, то в длительной перспективе экономические и институциональные трансформации могут поставить компанию в трудное положение. Работа в конкурентной среде требует от фирм постоянной модернизации своих стратегий. Обычно конкурентное преимущество принадлежит компании, которая умеет лучше других привлекать и удерживать своих клиентов. Подход к деловому предприятию как к интегрированной системе, подчиненной достижению общих плановых целей, облегчает приспособление к конкурентной среде. Фирмы, достигшие высокой компетентности в логистике, имеют трудновоспроизводимые конкурентные преимущества по соотношению издержек и уровня сервиса и занимают лидирующие позиции на рынке логистического продукта.

1.6. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СЕТИ И ЦЕПИ ПОСТАВОК

Ключевые понятия: интегрированные сети; федерализованные сети; контрактные сети; сети прямых контактов; инфраструктура; инфоструктура; инфокультура; логистическая сеть; цепь поставок; флагманская (фокусная) фирма; принципы создания добавленных стоимостей

В естественной природе можно встретить огромное количество разнообразных примеров сетевой организации: от кристаллов в минералогии до мозга в живой природе. Большинство предприятий также уже давно функционируют в структуре сетей. В современной науке произошел переход от конкретного понимания сетей (как совокупности взаимопереплетающихся нитей, объединенных в одно целое, например паутина, ткань или рыболовная сеть), к более абстрактному толкованию, иначе говоря, к дефиниции сетей как совокупности пунктов с соответствующей коммуникационной системой¹.

¹ *Цекановский З.* Институционализация управления телекоммуникационными программами и сетевыми услугами // Институционализм: теория, методология, прикладные аспекты : сб. науч. статей / под науч. ред. А. В. Черновалова. Брест, 2010. С. 169.

В соответствии с подходом к пониманию сетей П. Боулангером можно выделить следующие четыре основных типа сетей¹.

Интегрированные сети: совокупность, состоящая из разбросанных объектов, или представительств, филиалов, предприятий, которые юридически или финансово принадлежат к одной группе или одному хозяйственному организму. Наиболее часто их называют группами. Институциональные правила и нормы сконцентрированы в головной организации, являющейся также и основным финансовым распорядителем. Сама сеть служит для реализации стратегии присутствия и приближения к рынкам сбыта. Таким образом функционируют банки, страховые организации, места складирования крупных оптовых организаций и др.

Федерализованные сети: различные объединения юридических или физических лиц, которые понимают себя как общность с определенными потребностями и имеют желание удовлетворять эти потребности собственными силами. Примером могут быть товарищества, объединения, общества. Объединяющей характеристикой является поиск солидарности.

Контрактные сети: основываются на договоренностях по поводу концессий или франчайзинга, которые устанавливаются между юридически независимыми партнерами. Такие сети встречаются при дистрибуции продукции массового спроса, ресторанном, гостиничном бизнесе и даже в парфюмерной промышленности (Ив Роше). Характерной чертой таких сетей является распределение рисков между участниками и распространение между ними же профессиональных навыков и компетенций. Они являются формой реализации стратегии укрепления на рынке.

Сети прямых контактов: встречаются в таких современных областях деятельности, как политика и религия, начинают использоваться для достижения хозяйственных целей. Они служат для реализации стратегий проникновения. А. Брессанд и К. Дистлер² предлагают следующее определение сетей: «Сеть есть объединение средств (*инфраструктура*) и принципов (*инфоструктура*) (табл. 1.8), позволяющих субъектам хозяйствования, которые имеют к ним доступ, осуществлять реализацию совместных проектов в том случае, если упомянутые средства и принципы удовлетворяют их потребностям и пригодны для совместного использования (*инфокультура*) посредством сети».

Для того чтобы хорошо управлять сетями, необходимо, прежде всего, располагать надежной *инфраструктурой*, одним или двумя администраторами физических сетей, которые обеспечивают ей бесперебойное функционирование, и при осуществлении изменений будут приспосабливать ее к вновь появляющимся потребностям.

¹ Boulanger P. Organiser i enterprise en reseaux. Paris, 1995. P. 26.

² Bressand A., Distler C. La planete relationnelle. Paris, 1995. P. 426.

Функционирование в сетях

Показатели	Функция	Характер	Субъекты
Инфраструктура	Контакты	Физический	Операторы
Инфоструктура	Контракты и право	Организационный	Управляющие
Инфокультура	Совместная деятельность	Стратегический	Пользователи

Инфоструктура есть управление, необходимое для того, чтобы устанавливать контакты между партнерами и регулировать функционирование сети посредством определения принципов деятельности.

Кроме того, следует создавать климат доверия между партнерами, склонять их к взаимному обмену знаниями и осуществлению согласованной деятельности.

Инфокультура имеет фундаментальное значение, так как отсутствие общих ценностей или хотя бы минимума общей культуры может, при возрастании автономии партнеров, привести сетевую деятельность к хаосу.

По мере развития процессов реорганизации, имеющих своей целью оптимизацию затрат, и передачи за пределы сети части выполняемых функций (*аутсорсинг*) все большее значение придается правильному управлению связями между партнерами. Идея формирования и функционирования хозяйственных сетей основывается на конкурировании, а также на формальной либо неформальной кооперации определенного числа фирм, между которыми существует значительный уровень доверия и нет четко выраженного стремления к подчинению одной из них всех остальных.

Стратегически понимаемая сеть является такой конфигурацией, которая находится в значительном отдалении от традиционно понимаемых иерархических структур управления, так как она позволяет осуществлять *эластичное* формирование взаимосвязей между определенным — не обязательно заранее установленным — числом своих элементов, используя для этого более свободные формы взаимоотношений, меньший уровень финансовых затрат или иных ресурсов фирмы. Сети, или «промышленные кластеры» (в соответствии с определением Портера), зачастую строятся по примеру японских «*keiretsu*». Сеть серьезно модифицирует характер межорганизационных связей и формирует определенный вызов для систем стратегического управления группами предприятий. На этой основе можно установить *сущность процесса создания логистических сетей*.

Под логистической сетью можно понимать группу конкурирующих и кооперирующихся независимых фирм, использующих ее в целях повышения эффективности и усовершенствования процессов перемещения в физических потоках товаров и сопутствующей информации в соответствии с ожиданиями клиентов.

Такое определение сети соответствует и дефиниции интегрированной цепи поставок, данной М. Христорфером, который утверждает, что традиционно используемое в настоящее время определение и понятие *интегрированная цепь поставок* необходимо заменить понятием *управление цепью спроса*, чтобы подчеркнуть тот факт, что цепь должна управляться не поставщиком, а клиентом, или получателем блага. Таким образом, слово «цепь» следует заменить словом «сеть», так как обычно хозяйственная деятельность имеет отношение к большому числу поставщиков и соответственно такому же числу клиентов (получателей), которые создают огромную систему¹.

В связи с этим цепь поставок более точно можно определить как «сеть связанных и взаимозависимых организаций, которые совместно контролируют, управляют и совершенствуют физические и информационные потоки от поставщиков к конечным потребителям»². Широко используемый термин *Supply Chain Management* – *управление цепями поставок* был предложен системным интегратором – компанией «i2 Technologies» и консалтинговой компанией «Артур Андерсен» в начале 1980-х гг. Синтетическое определение цепи поставок, основанное на обобщении мнения большинства зарубежных ученых и специалистов, звучит в настоящее время следующим образом:

Цепь поставок – это три или более экономических единицы (организации или лица), напрямую участвующих во внешних и внутренних потоках продукции, услуг, финансов и/или информации от источника до потребителя.

Интеграция и координация логистических систем предприятий сегодня понимается как сущность логистической деятельности. Понятие интегрированной цепи поставок или более широко понимаемой логистической сети вытекает, таким образом, из концепции хозяйственных сетей. Поэтому основные принципы создания сетевых структур могут быть полезными при понимании механизмов интеграции процессов в цепях поставок.

Наиболее общий подход к проблемам функционирования сетей предприятий представляет *модель промышленных сетей*, а также *модель пяти партнерских групп*. Создателями первой модели являются шведские исследователи Г. Хакассон, Дж. Джохансон, А. Лундгрэн, Л. Маттсон, Г. Эстон. Вторую модель принято называть канадской, так как ее авторы – представители этой страны (Дж. Д'Круз и А. Ругман). Как утверждает С. Нортон, сетевой подход характеризуется следующими чертами:

- различными целями;
- различными компетенциями;
- совместной работой;

¹ Christopher M. Sicii i logistyka... P. 17.

² Ibid.

- коллегиальным принятием решений;
- принципиально близкими приоритетами и планами;
- совместной ответственностью, властью и доверием;
- совместной системой мотивации и вознаграждения.

Шведская модель сети имеет отношение, прежде всего, к промышленным рынкам, где функционируют сети взаимосвязей различных фирм. Окружение (внешняя среда) обуславливает сетевую форму хозяйственных операций. Такое поведение предприятий является их реакцией на действия других фирм и прочих участников рынка. При этом каждый вид деятельности становится элементом большого числа различных цепей деятельности. Разделение заданий и совместная деятельность предприятий в сетевой системе приводят к тому, что их действия и связи становятся взаимозависимыми и должны быть координированными.

Основу функционирования промышленных сетей в шведской модели составляют организационные взаимосвязи между предприятиями и их ресурсами.

Такая зависимость определяет сущность связей между этими фирмами, которая выражается в следующем:

- ***взаимосвязь субъектов*** — необходимо участие всех элементов логистической цепи или сети, это касается также субъектов, предоставляющих услуги для функционирующей сети или цепи, например транспортных фирм, страховых организаций, финансовых учреждений;

- ***деятельность*** — используются действия как подконтрольные одному субъекту, так и требующие включения большего их числа, каждый из этих видов действий имеет позитивные и негативные стороны;

- ***ресурсы*** — это технические решения, основанные на лицензиях, патентах и ноу-хау, а также это сырье, материалы, маркетинговые ресурсы, информация и финансы.

Схематическая взаимосвязь между субъектами, ресурсами и деятельностью в шведской модели представлена на рис. 1.11.

Обычно в рассматриваемой модели межорганизационные логистические связи концентрируются вокруг трех аспектов.

1. ***Создание новых систем***, сконцентрированных вокруг дополнительных эффектов от масштаба, консолидации, синергии или аутсорсинга, — это приводит к упрощению структур, моделированию предприятий, неизбежной кооперации.

2. ***Влияние межорганизационных связей на результаты работы фирмы***, что реализуется посредством влияния на структуру ее деятельности, состояния ресурсов, а также методов организации и управления в фирме.

3. ***Взаимозависимость межорганизационных связей***, которая показывает, что связи между двумя фирмами воздействуют на их связи с другими фирмами и т. д., иначе говоря, каждая связь воздействует на всю сеть связей с различной силой и различными эффектами.

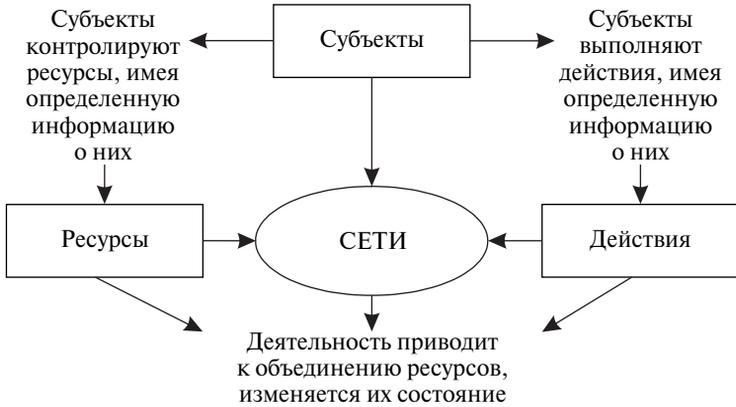


Рис. 1.11. Структура шведской модели промышленной сети

Модель *пяти партнерских групп* создана канадскими исследователями Дж. Д'Крузом и А. Ругманом (рис. 1.12). В их понимании сеть предприятий представляет собой структуру управления, которая используется для организации обмена на основе кооперационных связей между независимыми (не связанными посредством капитала) предприятиями и другими субъектами. Такая сеть предприятий включает в себя

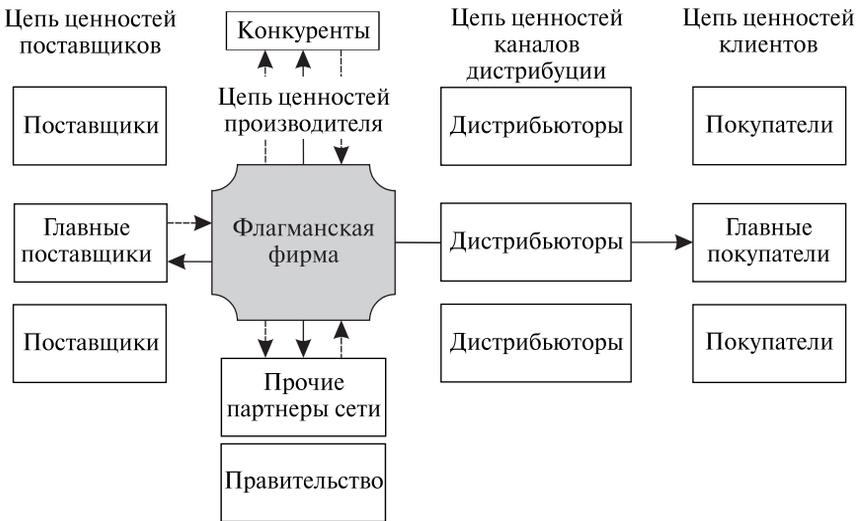


Рис. 1.12. Структура канадской модели промышленной сети

пять партнерских групп с различающимися позициями и уровнем контроля в данной сетевой системе.

Ведущую позицию в такой сети занимает стоящая во главе «флотилии» сетевых единиц **флагманская фирма** (*flagship firm*), или **фокальная компания** (*fokal company*). Остальные участники сети это:

- главные поставщики;
- главные получатели;
- избранные конкуренты;
- другие участники неэкономической инфраструктурной сферы.

Основой формирования сети предприятий по канадской модели является декомпозиция цепи ценности (стоимости) флагманской (фокальной) фирмы в целях получения эффекта от передачи выбранных функций и видов деятельности другим предприятиям, превращающимся в партнеров по сети.

Такой подход основывается на концентрации у флагманской фирмы всех видов деятельности, связанных с ключевыми компетенциями, тогда как другие виды деятельности – с точки зрения затрат или стратегии – передаются для реализации кооперирующимся предприятиям (*аутсорсинг*).

Современные методы управления физическими и информационными потоками в цепях поставок, такие как Just-in Time, Quick Response, ECR (Effective Consumer Response), и концепции управления *outsourcing*, *lean management*, *lean logistics* требуют образования стратегических кооперационных узлов. При этом основным мотивом формирования логистических цепей и сетей является рост компетенций, понимаемых и относимых ко всей системе. Основной смысл такого подхода состоит в том, чтобы исключить процессы, не добавляющие стоимости продукту, оставить и присоединить те, которые такую стоимость создают.

В контексте логистических сетей создание добавленных стоимостей происходит на основе следующих принципов:

- 1) дезинтермедиация (*disintermediation*) – устранение в сети всех посредничающих узлов;
- 2) реинтермедиация (*reintermediation*) – изменение роли посредников в целях лучшего обслуживания остальных участников сети;
- 3) инфомедиация (*infomediation*) – включение в сеть новых посредников, располагающих информационными ресурсами и новыми знаниями;
- 4) трансформация роли (*role transformation*) – изменение ролей конкретных участников сети или всех одновременно;
- 5) дематериализация (*dematerialization*) – замена материалов (запасов) и связанных с ними активов (например, транспорта) на информацию;
- 6) моделирование (*digitization*) – превращение всех процессов в информационные модели и мультимедиаальные базы данных и базы знаний в целях их использования всеми участниками сети;

7) использование ресурсов (*resource exploitation*) – совершенствование навыков, компетенций, повышение стоимости активов, развитие структур и инфраструктур в рамках логистической сети.

Сети имеют также **многомерный характер**: *производительный, географический, процессный, технологический* и т. д. Одна фирма может выступать в различных измерениях сети, в различных положениях и значениях. Кроме того, сеть включает в себя различные организации, что означает и различные роли, которые они играют в отношении других партнеров (рис. 1.13).

Узлы (компании, подразделения) в сетевой структуре цепей поставок – это виды деятельности или мощности, где к товару, перемещаемому по цепи поставок, **добавляется стоимость**. Связи, ведущие к узлам, – это транспортные пути материалов, компонентов, полуфабрикатов, готовой продукции, информационные коммуникации по различным транзакци-



Рис. 1.13. Разновидности конфигураций логистических сетей

ям, пути продвижения услуг. В общем случае можно выделить 8 различных видов деятельности, которые компании могут выполнять, координируя сети цепей поставок, управляя ими и взаимодействуя с партнерами:

- общее участие в рисках и в получении выгод;
- интеграция ресурсов;
- обработка информации;
- получение и накопление знаний;
- социальная координация;
- принятие решений;
- разрешение конфликтов;
- мотивация.

1.7. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

Ключевые понятия: управление цепями поставок – Supply Chain Management (SCM); логистическая информационная система; логистическая информация; Material requirement planning (MRP) – материальное планирование, Enterprise resource planning (ERP) – система управления ресурсами.

Американские специалисты в области *Supply Chain Management* Д. Ламберт и Дж. Сток дают следующее определение управления цепями поставок: *управление цепями поставок – это интегрирование ключевых бизнес-процессов, начинающихся от конечного пользователя и охватывающих всех поставщиков товаров, услуг и информации, добавляющих ценность для потребителей и других заинтересованных лиц.*

Раскрывая это определение, Д. Ламберт и Дж. Сток указывают, что управление цепями поставок – это интеграция восьми ключевых бизнес-процессов, а именно:

- *управление взаимоотношениями с потребителями;*
- *обслуживание потребителей;*
- *управление спросом;*
- *управление выполнением заказов;*
- *управление производством/операциями;*
- *управление снабжением;*
- *управление дизайном продукта и его доведением до коммерческого использования;*
- *управление возвратными материальными потоками.*

По определению Европейской логистической ассоциации Supply Chain Management, это интегральный подход к бизнесу, раскрывающий фундаментальные принципы управления в логистической цепи: формирования функциональных стратегий, организационной структуры, методов принятия решений, управления ресурсами, реализации поддерживающих функций, систем и процедур.

На основе обзора специальной литературы по управлению цепями поставок можно выделить 10 основных компонентов управления ими:

- *планирование и контроль;*
- *структура работ;*
- *оптимизация организационной структуры;*
- *оптимизация структуры мощностей, через которые идет поток продукции;*
- *оптимизация структуры мощностей, через которые идет поток информации;*
- *оптимизация структуры продукта;*
- *оптимизация методов управления;*
- *совершенствование структуры полномочий и лидерства;*
- *оптимизация структуры рисков и вознаграждений;*
- *культура и отношения.*

В связи с формированием рынка логистических услуг и появлением фирм, предоставляющих такие услуги — логистических операторов, все большее значение приобретает работа по проектированию и управлению цепями поставок. Проектная работа в данном случае включает в себя процесс расчленения имеющейся *бизнес-идеи* о функционировании логистической цепи на следующие составляющие:

- *институционально-организационное проектирование логистической цепи;*
- *проектирование логистической цепи в пространстве;*
- *проектирование логистической цепи во времени;*
- *расчет параметров оптимизации и синхронизации логистической цепи;*
- *представление проекта логистической цепи в виде бизнес-плана.*

Такие сложные бизнес-задачи невозможно решать без получения и обработки огромных объемов информации в **логистической информационной системе** (ЛИС) фокусной компании цепи поставок. *ЛИС — информационная поддержка системы логистики при управлении цепями поставок, призванная обеспечить интеграцию всех видов деятельности как внутри фокусной компании, так и с ее контрагентами.*

Материальную основу ЛИС образуют различные технические устройства и программное обеспечение, с помощью которых управляют логистическими операциями, контролируют и оценивают их результативность. Комплекс технического оборудования составляют компьютеры, устройства хранения информации, ввода и вывода данных. В комплекс программного обеспечения входят системные и прикладные программы, служащие для информационной поддержки проведения сделок управленческого контроля, анализа решений и стратегического планирования деятельности цепи поставок.

Логистическая информация призвана обеспечивать все виды логистической деятельности. Поэтому, по мнению известных западных спе-

специалистов Д. Бауэрсокса и Д. Клосса, *логистическая информация*, необходимая для функционирования соответствующей системы, опирается на четыре уровня информационного обеспечения: *обслуживание сделок, управленческий контроль, анализ решений и стратегическое планирование*. Иерархия логистических операций и решений в цепи поставок и функциональное назначение информации на каждом уровне этой иерархии представлены на рис. 1.14.

Для того чтобы логистическая информация отвечала потребностям управляющих и эффективно поддерживала процесс планирования и оперативную деятельность, ЛИС должна опираться, по мнению специалистов, на шесть принципов: *доступность, точность, своевременность, гибкость, правильное оформление и способность выявления экстренных ситуаций*.



Рис. 1.14. Иерархия логистических операций и решений в цепи поставок

Обмен информацией между элементами логистической цепи может происходить и традиционными методами, т. е. при помощи телефона-факса и т. д., но наиболее эффективный способ – информационные системы и технологии, среди которых выделяются SCM.

Основной задачей SCM прежде всего является интеграция всех элементов логистической цепи поставок в одно целое, т. е. в систему, которая при реализации принципа синергии становится более конкурентоспособной по отношению к прочим цепям поставок. В настоящее время в SCM ключевой деятельностью признается перемещение правильной информации, поддерживающей ключевые бизнес-процессы. Благодаря SCM, предприятия получают возможности более эффективного и гибкого воздействия на поставщиков и клиентов, включая деятельность поставщиков в процессе планирования и исполнения этих планов. Кроме того, системы SCM позволяют осуществлять прогнозирование ситуаций бизнеса, что помогает идентифицировать имеющиеся шансы и избегать дорогостоящих ошибок. Планирование и построение планов-графиков дают дополнительные эффекты в виде оптимизации планов деятельности как на ближайшие часы, так и на дни, недели, месяцы.

Предлагаемые на рынке информационные продукты класса SCM – это довольно сложные с точки зрения технологий системы. Как правило, они состоят из набора пакетов программ, обслуживающих различные сферы функционирования логистической цепи поставок.

Базовыми элементами SCM являются:

- функция планирования материальных потоков на каждом их этапе, начиная с момента добычи материальных ресурсов, и заканчивая поставкой готового продукта потребителю;

- совместное проектирование продуктов;
- планирование предложения и спроса;
- оценка уровня запасов;
- организация отправок;
- совместное управление информацией.

В соответствии с подходом международной организации по управлению цепями поставок *The Global Supply Chain Forum* комплексное управление логистической цепью поставок тесно связано с необходимостью осуществления восьми взаимодополняющих бизнес-процессов.

- *Управление взаимосвязями с клиентами (Customer Relationship Management (CRM))* – этот процесс дает возможность осуществлять постоянные связи с клиентами, выделяет и идентифицирует рыночные сегменты, позволяет генерировать критерии категоризации клиентов и определять их покупательную способность. Все данные, генерируемые CRM, должны иметь оценочный характер, т. е. быть измеряемыми, а следовательно, необходимо рассчитывать соответствующие затратные стоимостные стратегии в инвестиционной и реализационной политике.

- *Управление процессом обслуживания клиента* позволяет в режиме реального времени определять доступность для клиента всех видов продукции, сроки и разновидности поставок. Доступ к текущей информации гарантирует интерфейс, непосредственно связанный с производственными и логистическими планами производителя. Этот модуль дополняет данные, генерируемые посредством функционирования CRM и внедрения процедур планирования, которые описывают способы поставки клиентам товаров и слежения за их исполнением.

- *Управление спросом* – главной целью управления спросом является поддержание оптимального равновесия между ожиданиями клиента и производственными возможностями производителя. Управление спросом использует достаточно развитые технологии прогнозирования с одновременной синхронизацией результатов с возможностями производителя, оптовыми заказами и распределением в розничных сетях.

- *Реализация заказов* – данный процесс эффективен в условиях интеграции производственных, логистических и маркетинговых планов производителя. Он должен стремиться поддерживать положительные связи с поставщиками в цепи поставок в целях предложения клиентам добавленных стоимостей на основе принципа минимизации затрат на доставку товаров на рынок. В этом случае особенно важно правильно спроектировать сеть логистических поставщиков с точки зрения их географического расположения, характеристики предлагаемых ресурсов и методов их транспортирования.

- *Управление производственными потоками* – этот процесс непосредственно связан с процессом гибкого производства товаров, контролем их качества, анализом причин появляющихся отклонений от нормального хода процесса, а также с постоянным контролем уровня складских запасов. Управление производственными потоками тесно взаимосвязано с CRM для формирования оптимальной производственной инфраструктуры.

- *Управление взаимосвязями с поставщиками (Supplier Relationship Management (SRM))* – воздействует на поставщиков товаров и услуг. Ролью SRM является идентификация и формирование тесных взаимосвязей с ключевыми поставщиками (категоризация поставщиков по уровню рентабельности, возможностям развития, способам организации сервиса на продаваемые товары).

- *Развитие и продажи продукции* – здесь самое главное – это скорость поставки на рынок нового либо модифицированного продукта и таким образом SCM (табл. 1.9) интегрирует поставщиков и их клиентов в процессе производственного развития.

- *Управление возвратами* – реализуется посредством эффективного управления рекламациями и является ключевым элементом SCM. Множество фирм не придает значение этому виду деятельности, в то время как именно эта деятельность может стать той первоосновой, которая

Эффект от внедрения системы SCM

Возможные изменения	Эффект, %
Реструктуризация замороженных оборотных средств в процессе транспортирования	10–20
Рост производительности труда отдельных работников	2–5
Снижение стоимости транспортирования	2–5
Рост товарооборота фирмы без дополнительного привлечения работников	5–10

определит конкурентные преимущества. Кроме прочего, этот процесс требует знания проблем охраны окружающей среды и правовых аспектов, касающихся процедур вторичного использования продуктов.

В соответствии с подходом The Global Supply Chain Forum каждый из представленных выше процессов должен управляться коллективом, состоящим из специалистов в области логистики, производства, материального обеспечения, финансов, маркетинга, исследовательского и инновационного направления.

Следует также отметить, что системы класса SCM появились не для того, чтобы заменить собой информационные системы ERP. Системы ERP спроектированы для обособленных предприятий и в принципе достаточно эффективно поддерживают их бизнес-процессы. Однако эти системы не позволяют осуществлять управление информацией внутри цепи поставок. Эти функции и выполняют системы SCM. Следует также подчеркнуть, что внедрить систему SCM в информационную среду фирмы нельзя без предварительного развития на предприятии системы управления ресурсами ERP.

Представим некоторые выгоды фирмы от внедрения системы SCM.

1. Получение конкретной и точной информации.
2. Быстрая реакция на изменения, происходящие в цепи поставок.
3. Минимизация издержек за счет более совершенного процесса планирования.
4. Снижение уровня запасов и возможность применения концепции «точно вовремя».

Внедрение SCM зависит от доступности данных, позволяющих оптимизировать цепь поставок. И лучше всего эти функции выполняет стабильно функционирующая система ERP, которая интегрирует совокупность данных в одном программном продукте, в то время как SCM использует эти данные как источник информации. В отличие от ERP, системы SCM требуют достаточно производительных серверов, так как используют данные, имеющиеся в памяти, что позволяет осуществлять трансформацию большого числа сложных транзакций в реальном времени.

Тестовые задания

Задание 1. Что такое логистика:

- а) искусство перевозки;
- б) искусство и наука управления материалопотоками;
- в) предпринимательская деятельность;
- г) планирование и контроль материалопотоков?

Задание 2. Какие потоки сопровождают материальный поток:

- а) исследование рынка и анализ продаж;
- б) прямой и непрямой канал;
- в) реклама и стимулирование;
- г) все ответы верны?

Задание 3. Какие функциональные области входят в логистическую структуру:

- а) запасы и транспортировка продукции;
- б) складирование и складская обработка;
- в) верны ответы «а» и «б» ;
- г) маркетинг?

Задание 4. В чем выражается основная цель логистики:

- а) в сокращении издержек;
- б) в перевозке продукции;
- в) в хранении запасов, учете и обработке заказа;
- г) все ответы верны?

Задание 5. Какие существуют каналы распределения:

- а) оптовые посредники;
- б) сбытовая организация промышленных компаний;
- в) агенты и брокеры, розничная торговля;
- г) все ответы верны?

Задание 6. В чем выражается задача управления логистикой:

- а) в разработке стратегий продвижения продукции от поставщика к клиенту;
- б) в разработке программ транспортного обслуживания клиента;
- в) в определении оптимального размера заказа;
- г) в управлении запасами и сокращении издержек по их поддержанию на определенном уровне?

Задание 7. Какие можно выделить материалопотоки по отношению к логистической системе:

- а) внешний и внутренний;
- б) входящий и выходящий;
- в) международный и междугородный;
- г) верны ответы «а» и «б»?

Задание 8. Цепь поставок это:

- а) действия, связанные с перемещением товаров из первичного источника через все посреднические звенья до конечного клиента в место потребления;
- б) потоки материалов, сырья, информации и финансов;
- в) последовательность действий в рамках функционирования товарных потоков, увеличивающая их добавленную стоимость;
- г) все ответы верны.

Задание 9. Линейная (простая) цепь поставки это:

- а) флагманская фирма, поставщик, клиент;
- б) флагманская фирма, поставщик, клиент, оптовый и розничный продавец;
- в) флагманская фирма, поставщик, клиент, оптовый и розничный продавец, посредники;
- г) нет правильных ответов.

Задание 10. Расширенная цепь поставок это:

- а) флагманская фирма, поставщик, клиент;
- б) флагманская фирма, поставщик, клиент, оптовый и розничный продавец;
- в) флагманская фирма, поставщик, клиент, оптовый и розничный продавец, посредники;
- г) нет правильных ответов.

Задание 11. Максимальная цепь поставки это:

- а) флагманская фирма, поставщик, клиент;
- б) флагманская фирма, поставщик, клиент, оптовый и розничный продавец;
- в) флагманская фирма, поставщик, клиент, оптовый и розничный продавец, посредники;
- г) нет правильных ответов.

Задание 12. Логистическая сеть это:

- а) группа независимых конкурирующих фирм;
- б) группа независимых кооперированных фирм;
- в) группа независимых конкурирующих и кооперированных фирм, функционирующих в целях повышения уровня общей эффективности перемещения продуктов и товаров, а также сопровождающих их информационных потоков в соответствии с пожеланиями клиентов;
- г) нет правильных ответов.

Задание 13. В рамках логистического проекта должен быть решен вопрос:

- а) необходимого уровня обслуживания клиентов, направлений и территориальных зон дистрибуции, величины перемещаемых и складированных материальных потоков, организационной структуры взаимосвязей между логистическими объектами;
- б) финансовых расходов, связанных с форс-мажорными обстоятельствами и негативным влиянием на окружающую среду, вызванных реализацией материальных потоков (материалов, сырья, товаров и изделий);

- в) необходимого уровня обслуживания клиентов, направлений и территориальных зон дистрибуции, величины перемещаемых и складированных материальных потоков, организационной структуры взаимосвязей между логистическими объектами, финансовых расходов, связанных с форс-мажорными обстоятельствами и негативным влиянием на окружающую среду, вызванных реализацией материальных потоков (материалов, сырья, товаров и изделий);
- г) нет правильных ответов.

Задание 14. Supply Chain Management это:

- а) разновидность информационных систем, поддерживающих управление цепями поставок при помощи EDI и ADC;
- б) электронный обмен информацией между независимыми информационными системами без участия человека;
- в) автоматизированный сбор и идентификация данных с использованием штрихкодов и их передача прочим информационным системам;
- г) все ответы верны.

Задание 15. Планирование и реализация заданий цепи поставок это:

- а) планирование цепи поставок – Supply Chain Planning (SCP), реализация цепи поставок: Supply Chain Execution (SCE);
- б) планирование цепи поставок – Supply Chain Planning (SCP); реализация цепи поставок – Supply Chain Execution (SCE), координация цепи поставок, оптимизация цепи поставок, взаимодействие в цепи поставок;
- в) координация цепи поставок, оптимизация цепи поставок, взаимодействие в цепи поставок;
- г) все ответы верны.

ГЛАВА 2

ЦЕПИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СБЫТА

2.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

Ключевые понятия: дистрибуция (распределение); клиент; конечный получатель; ключевые клиенты; клиентская сеть; технологические клиенты; коммерческие клиенты; сбытовая сеть; логистические компоненты сети; типы дистрибуции; функции сетей дистрибуции; канал; элементы логистического обслуживания клиентов; дистрибуционные разрывы – посредники; показатели эффективности.

Продукция, введенная в хозяйственное обращение, распространяется (дистрибуция) с места ее создания к покупателям по-разному, например с использованием самолетов, кораблей, автомобилей или поездов либо при перемещении в сетках и сумках. Понятие *распределение* связано с

латинским словом «distributive», означающим распределение или деление. С точки зрения макроэкономики *дистрибуция* реализует процесс перемещения товаров от производителей к получателям и формирует обособленную систему каналов распределения. Таким образом, распределение наряду с производством является одним с важнейших элементов логистической цепи поставок, так как позволяет реализовать задачу предоставления доступных продуктов, отвечающих потребностям покупателей, в определенном месте и в заданное время.

Сущность распределения заключается в приспособлении предложения к спросу посредством накопления и доставки продуктов в той структуре и с теми полезными свойствами, которые соответствуют требованиям покупателей. Таким образом, распределение, или дистрибуция, является процессом предоставления продуктов и услуг тем пользователям, которые удалены от мест их выработки. Перенося эти рассуждения на почву логистических технологий, можно утверждать, что распределение осуществляется по специальным каналам, обуславливающим формирование таких секвенциальных (последовательных) процессов, похожих на цепные структуры, которые позволяют предлагать клиентам необходимый им продукт в заданное время и в определенном месте.

Клиентом в данном случае будем считать физическое или юридическое лицо, которое принимает продукт, осуществляя его оплату, в результате чего происходит смена владельца этого продукта. Если же это лицо делает такую покупку для конечного потребления продукта, то такого клиента принято называть *конечным получателем*. Экономический агент, являющийся конечным получателем продукта, называется *потребителем (клиентом)*. *Ключевые клиенты* для конкретной компании — ключевые игроки в данном сегменте рынка.

Выбор ключевых клиентов осуществляется на основе постоянного анализа их реального положения на рынке (в том числе популярности брэнда), доли в объеме продаж, дисциплины платежей (и платежеспособности), а также лояльности к фирме-производителю. Анализ ведется путем сравнения характеристик нескольких потребителей и их ранжирования по наиболее актуальным для производителя параметрам. *Клиентская сеть* представляет собой такую совокупность клиентов и сбытовой сети, которая обеспечивает наилучшее удовлетворение потребностей клиентов, всегда опережающее соответствующие предложения конкурентов. При этом клиентская сеть должна быть ориентирована на улучшение удовлетворения ключевых клиентов. Клиенты могут быть разделены на технологических и коммерческих.

Технологические клиенты — подвергающие закупленную продукцию переработке и обеспечивающие увеличение ее ценности для конечного потребителя.

Коммерческие клиенты не подвергают продукцию технологической переработке и увеличивают цену продукции, не добавляя к ней реальной потребительской ценности.

Сбытовая сеть (рис. 2.1) непосредственно соединяет производство и потребителя и выполняет функцию обеспечения эффективной реализации изготовленной продукции и получения информации о реакции покупателя на продукцию, сервис, обслуживание и в конечном счете — функцию поддержки его репутации, т. е. брэнда. При построении сети необходимо четко осознавать, какие задачи она должна решать. К таким задачам можно отнести:

1) определение и отслеживание силы посредников, берущих на себя роль дистрибьюторов;

2) определение оптимальной длины отрезков сети, охватываемых дистрибуцией, с точки зрения управляемости;

3) отслеживание удовлетворенности потребителей, обслуживаемых дистрибьюторами;

4) строгое отслеживание соответствия параметров дистрибуции, воспринимаемых потребителями, их представлениям о фирме;

5) мониторинг стоимости дистрибуции и анализ ее выгодности для фирмы;

6) своевременность изменения дистрибуции при изменении ситуации на рынке.

Параметры и структура сбытовой сети предприятия определяются тем, какие индикаторы эффективности бизнеса установлены политикой компании, что может подразумевать следующие варианты:

- высокий и быстрый оборот при невысокой рентабельности;
- постоянно растущая доля рынка при невысоких прочих показателях;
- высокий уровень рентабельности собственных средств;
- высокий уровень рентабельности текущих финансовых потоков;
- высокая эффективность продаж;
- увеличение маржинальной прибыли.

Вне зависимости от выбранного варианта сбытовой сети она состоит из следующих логистических компонентов: *приемка готовой продукции; управление складами, отгрузка, продажи и взаимодействия с покупателем (дистрибуция, оптимизация схем, доставка).*

Приемка готовой продукции. После прохождения всего цикла производства готовая продукция переходит в распоряжение служб, организующих ее сбыт. Момент передачи продукции из производства к сбытовым подразделениям практически означает приемку этой продукции представителем заказчика, роль которого выполняет сбытовое подразделение службы маркетинга. Принимая продукцию, ответственное лицо службы сбыта должно проверить полное соответствие продукции требованиям

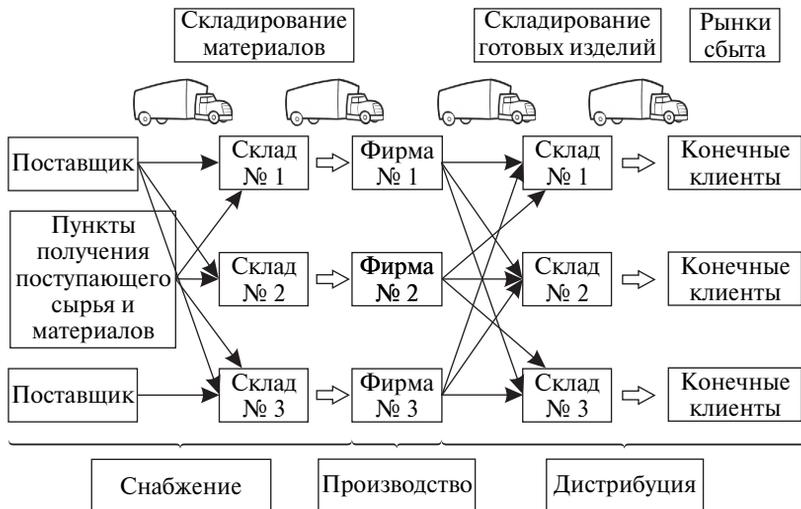


Рис. 2.1. Группы предприятий, называемые сетями

нормативных документов, контракту и отразить результаты приемки в отгрузочных документах, что означает согласие сбытового подразделения на финансовое покрытие издержек производства.

Управление складами, отгрузка. Склад в логистике должен выполнять функции накопителя продукции для синхронизации функционирования цепи поставок, а также формировать партии товаров, загружаемых в транспорт. Это означает необходимость построения цепочки *место приемки продукции – место упаковки и маркировки – место накопления (склад) – погрузка в транспорт – вывоз за пределы предприятия* по секвенциальному принципу, что формирует последовательно развивающиеся процессы во времени и пространстве. Поэтому выстраивается определенная последовательность процедур, в которой выполнение последующего действия невозможно без подтверждения выполнения предыдущего (рис. 2.2).

Требования высокой скорости поставок, низкой непродуктивной добавленной стоимости и высокой надежности и качества поставок могут быть удовлетворены лишь при минимизации времени хранения, минимальном документообороте и «плоской» системе взаимоотношений работников, участвующих в процессе хранения и отгрузки. Поэтому орга-



Рис. 2.2. Графическая модель секвенции процессов

низация складского хозяйства в рамках цепи поставок должна отвечать следующим требованиям:

- склады необходимо располагать таким образом, чтобы транспортные маршруты доставки товаров потребителям и затраты на доставку были оптимальными;
- на складах нужно обеспечить прямоточное направление движения продукции и ее вывоза, что позволяет минимизировать издержки хранения;
- расположение ячеек хранения по отношению к транспортным потокам должно зависеть от размеров объектов хранения, частоты доступа к ним, возможностей быстрой загрузки-выгрузки;
- следует создать такую систему вознаграждения труда, которая мотивирует сотрудников на уменьшение объемов и сроков хранения, улучшение сервиса, ускорение оформления, исключение воровства и неучтенных движений товарно-материальных ценностей (ТМЦ).

Дистрибуция, доставка и оптимизация схем взаимодействия с покупателем, продажи. В условиях, когда предложение превышает спрос, конкурентное преимущество может быть достигнуто благодаря более быстрой, надежной и качественной доставке продукции (услуги) потребителю. Поэтому при построении логистики продаж очень важно усовершенствовать доставку продукции потребителям путем оптимизации последовательного маршрута доставки либо путем использования профессиональных логистических операторов, реализующих логистические цепочки доставки товаров. В любом случае речь идет о создании непрерывных логистических цепочек от поставки сырья до конечного розничного потребителя, работающих по системе *точно вовремя*, которые в значительной степени обуславливаются взаимосвязями элементов дистрибуции на предприятии (рис. 2.3).

Различают, по крайней мере, три типа дистрибуции: *интенсивная, селективная, эксклюзивная.*

Интенсивная — предполагает обеспечение запасами продукции возможно большего количества торговых предприятий. Продвижение товаров осуществляется по максимально возможному числу каналов, продажи организуются в максимально возможном количестве точек.

Селективная — выборочное продвижение товаров по отобранным направлениям, обеспечивающим наиболее выгодные условия продаж, наилучшие условия для развития рынка и оптимальную прибыль. Этот тип дистрибуции представляет собой нечто среднее между методами интенсивного и эксклюзивного распределения и позволяет производителю добиваться необходимого охвата рынка при более жестком контроле и с меньшими издержками, чем при организации интенсивного распределения.

Эксклюзивная — предполагает намеренно ограниченное число посредников, торгующих данной продукцией в рамках территорий сбыта, продвижение товаров осуществляется по каналам, которым предоставляется эксклюзивное право на продажи в заранее оговоренных сегментах.



Рис. 2.3. Взаимосвязь элементов дистрибуции на предприятии

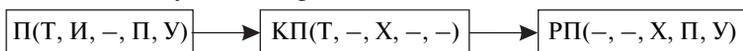
Функция дистрибуции основывается на нивелировании рассогласования, возникающего в рамках предложения со стороны производителей, и потребностей, выставляемых клиентами, которое включает в себя виды товарной продукции, время поставки, место поставки, количественные и ассортиментные характеристики. В специальной логистической литературе выделены две группы функций дистрибуции:

- *координационные* – направлены на установление равновесия между спросом и предложением посредством принятия решений по поводу объема производства продукции и экономически эффективного распределения в процессе дистрибуции, а также формирования информационного процесса, поддерживающего эти решения. Координация спроса и предложения осуществляется в рамках таких логистических операций, как сортировка, комплектация, ассортиментная и др.;

- *организационные* – основаны на технических манипуляциях с продуктами, осуществляемых производителем или продавцом. Организационные функции могут быть выполнены в том случае, если оператор располагает соответствующими техническими средствами, прежде всего терминалами и транспортом.

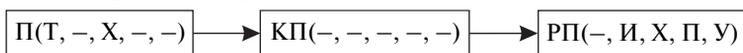
Обычно выделяют пять *функций, реализуемых в сетях дистрибуции*: транспортная (Т), информационная (И), хранения (складирования) (Х), продажи (П), обратной связи от покупателя к производителю для определения удовлетворенности (У). На практике удобно проектировать и отслеживать качество процессов в сети, используя формулы распределения функций. Для этого обозначим участников сети таким образом: П – производитель, ТП – технологический посредник, КП – коммерческий посредник, БП – бизнес-потребитель, РП – розничный прода-

вещ. Тогда формула распределения функций *при стратегии «вытягивания»* выглядит следующим образом:



В этой стратегии производитель комплексом информационных коммуникаций (в том числе, рекламой) создает у потребителя ожидание товара, и потребитель «вытягивает» товар из сети, требуя их у розничного продавца. Розничный продавец отслеживает удовлетворенность потребителя и «вытягивает» товар через коммерческого посредника, информируя по цепочке всех участников об удовлетворенности покупателя.

Формула распределения функций *при стратегии «выталкивания»* выглядит следующим образом:



В этом случае производитель является только поставщиком розничному продавцу. Это минимизирует затраты производителя на рекламу и продвижение, но значительно увеличивает его зависимость от дистрибьюторов. Розничный продавец может, в случае своей заинтересованности, передать часть функций коммерческому посреднику, который также будет целиком зависеть от продавца, но не от производителя.

Сущность физической дистрибуции в логистике основана на организации *физических потоков*, перемещающих продукты от производителей к потребителям. Такие действия являются практической реализацией логистической стратегии, принятой конкретным производителем, главная цель которой – удовлетворение запросов потребителей при минимальных затратах на реализацию стратегии. Осуществляется стратегия формирования физических потоков товаров при помощи создания соответствующих *каналов*, соединяющих производителя и клиента.

Как уже отмечалось, сети дистрибуции позволяют приводить в соответствие уровень рыночного предложения товаров существующему спросу на него, что требует создания запасов, синхронизирующих каналы распределения, в соответствующем ассортименте и в таком количестве, которые соответствуют потребностям рынка. Таким образом, существенными признаками сетей дистрибуции являются:

- *обслуживание покупателей* – транспортные услуги, консультирование, оптовая и розничная продажа;
- *складирование* – синхронизация физических потоков, позволяющая управлять временными и количественными характеристиками дистрибуции;
- *складское хозяйство* – формирование определенных уровней запасов;
- *экспедиция* – организация перемещения продукции при использовании всех видов транспорта.

В сфере дистрибуции особое значение имеют стандарты обслуживания клиентов, в значительной степени выходящие за непосредственные рамки транзакции купли-продажи продукта, так как связаны, кроме всего прочего, еще и с послепродажным обслуживанием, включающим в себя сервис, гарантийное обслуживание, а также постоянно действующие маркетинговые контакты с клиентом-покупателем. На этой основе формируются основные задачи сетей дистрибуции:

- 1) анализ всевозможных путей перемещения продуктов в рыночной сети;
- 2) выбор наиболее выгодных каналов дистрибуции;
- 3) разработка программы взаимодействия производителей с потребителями;
- 4) утверждение рациональных процедур предложения, заказа и поставки продуктов;
- 5) минимизация затрат по продажам;
- 6) доставка продукции потребителям точно вовремя и в необходимых количествах.

В специальной литературе выделяются четыре *основных элемента логистического обслуживания клиентов: время, надежность, коммуникация и рентабельность*. Последние реализуются в рамках функционирования потоков физического перемещения, если заказ:

- исполнен вовремя;
- реализован комплексно;
- получен без повреждений;
- правильно оформлен документально.

Наиболее серьезной проблемой, возникающей в сетях дистрибуции, является правильный прогноз спроса на рассматриваемые товары. Методы прогнозирования включают в себя различные приемы количественного и качественного анализа. Однако спрос часто изменяется во времени совершенно неожиданно, что создает отличия от первоначальных прогнозных тренды развития. В результате между прогнозируемыми объемами продуктов и реальными значениями возникают так называемые *дистрибуционные разрывы* (рис. 2.4). Такие разрывы подразделяются:

- на *временные* – производитель постоянно изготавливает одни и те же объемы продукции с определенными временными интервалами, однако потребности клиентов постоянно изменяются;
- *пространственные* – производители размещены в одних местах, потребители – по всему миру;
- *количественные* – неверные количества произведенной продукции;
- *ассортиментные* – правильное количество, неверные ассортиментные позиции;
- *информационные* – клиенты не располагают информацией обо всех производителях данной продукции.

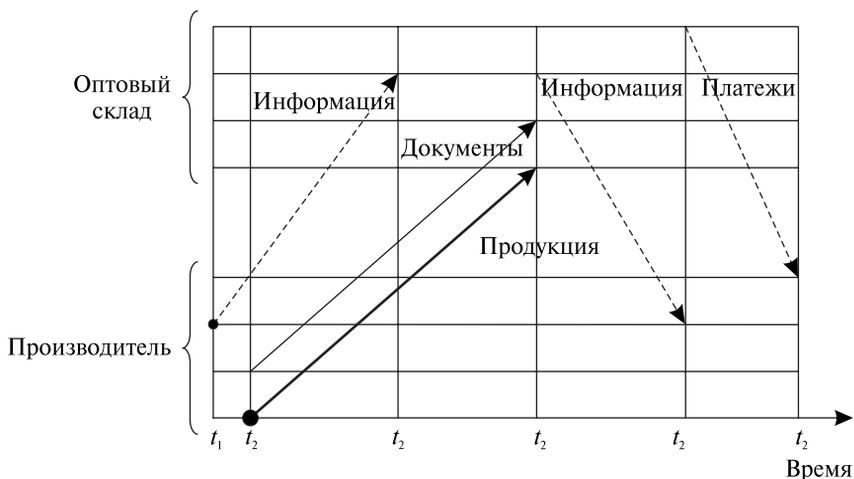


Рис. 2.4. Дистрибуционные разрывы

Наиболее эффективным способом ликвидации разрывов в сетях дистрибуции является *метод соизмерения затрат*, использующий различных посредников: агентов, мелких оптовиков, крупных оптовиков, розничных торговцев и пр. Этот метод функционирует на основе следующего принципа: **обращение к посреднику рационально в том случае, если затраты на ликвидируемую одного из приведенных выше разрывов являются более высокими, нежели участие в канале дистрибуции рассматриваемого посредника**. В логистических сетях дистрибуции функционируют многочисленные каналы перемещения товаров от производителя к потребителю, где выделяются различные посреднические звенья в виде складов, терминалов, магазинов, розничных пунктов реализации товаров, а также развитая сеть дилеров, реализаторов и пр. В рамках функционирования каналов физического перемещения товаров выделяется три системы их организации:

- 1) *корпорационная* – корпорация разрабатывает определенный способ реализации товара;
- 2) *контрактный* – (*franchising*) – относится к торговой марке продукта или всей бизнес-системы обслуживания клиента;
- 3) *конвенциональный* – использует оптовиков, розничных торговцев, агентов.

Оптовик – это торговый посредник, который реализует задачу закупки больших однородных партий продуктов в целях последующей рентабельной перепродажи институциональным потребителям (организации, фирмы, корпорации и пр.), значительно реже транзакции продажи за-

ключаются оптовиками с индивидуальными клиентами. Оптовые организации решают в сетях дистрибуции следующие задачи:

- организация и финансирование физического потока, перемещающего продукты от производителя к потребителю;
- расчет и обнародование оптовых цен, финансирование последующих транзакций (кредитование получателей продукции (товарный кредит)), анализ, сбор и хранение информации о рынке соответствующих товаров;
- поиск и формирование контактов с поставщиками и получателями;
- ведение переговоров и согласование условий совершения транзакций купли-продажи;
- приемка продукции, контроль ее качества и хранение товарных запасов;
- классификация, сортировка и упаковка продуктов;
- маркетинговые приемы продвижения оптовых продуктов и услуг;
- проведение консультирования и инструктажа, повышение квалификации специалистов, занятых реализацией данного товарного ассортимента.

Розничный продавец — это индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, которое осуществляет последний этап распространения продукции конечному получателю для непосредственного потребления. Его задачами являются:

- закупка продуктов в соответствующем ассортименте;
- хранение запасов;
- предложение продуктов, как правило, индивидуальным клиентам;
- финансовые операции;
- сбор информации и продвижение продукции с помощью маркетинговых приемов;
- доставка продукции конечному получателю.

Брокер — посредник, заключающий транзакции между третьими лицами, с которыми не имеет постоянных торговых контактов, и действующий по поручению различных производителей и продавцов. Задача брокера состоит в обеспечении гибкости контактов в логистической цепи поставок, подготовке партнеров к взаимодействию, мониторинге торговых операций, организационной поддержке и продвижении рассматриваемых продуктов в своей региональной среде, а также в обеспечении полного набора услуг, поддерживающих реализуемую программу дистрибуции. Однако в последнее время порядок функционирования брокеров подвергается значительной критике, поэтому исполняемые ими задания все более переносятся на деятельность агентов.

Агент — занимается ведением переговоров и заключением транзакций от имени фирм и производителей, которых он представляет, как правило, на основе долгосрочного контракта.



Рис. 2.5. Показатели эффективности функционирования сетей дистрибуции

Показатели, характеризующие эффективность функционирования сетей дистрибуции (рис. 2.5) подразделяются на количественные и качественные (прямые и стоимостные).

Количественные показатели агрегируют количество получателей, поставок и заказов.

Особое значение для логистических цепей поставок имеет качество обслуживания клиентов, поэтому прямые качественные показатели, как правило, характеризуют эту сторону дистрибуции. Стоимостные показатели, в свою очередь, служат для оценки затрат функционирования сетей дистрибуции и информируют о структуре таких издержек.

2.2. МАРКЕТИНГОВЫЕ И ЛОГИСТИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Ключевые понятия: канал распределения (дистрибуции); уровень канала; маркетинговый канал; логистический канал.

Канал распределения (дистрибуции) – это совокупность фирм или физических лиц, принимающих на себя или оказывающих услуги по передаче другим организациям или лицам права собственности на конкретный товар на пути от производителя к конечному потребителю. Иными словами, – это путь, по которому товары движутся от производителя к

потребителю. Каналы дистрибуции классифицируются на основе трех важнейших принципов.

1. **Число субъектов, участвующих в организации сети дистрибуции:**

а) прямые каналы – тип А (производитель осуществляет дистрибуцию самостоятельно);

б) косвенные каналы – тип В, С, D (дистрибуция с участием посредников).

2. **Число субъектов, участвующих в составных частях канала дистрибуции:**

а) широкие каналы (большое число оптовых и розничных организаций);

б) узкие каналы (небольшое число оптовых и розничных организаций).

3. **Характер взаимосвязей, сформированный между участниками сети дистрибуции:**

а) конвенциональные каналы (данное звено является конечным получателем от предыдущего участника);

б) вертикально интегрированные каналы.

Выбор соответствующего канала дистрибуции для каждой фирмы-производителя имеет стратегическое значение. Создание неподходящей системы распределения ведет к снижению объема продаж и тем самым к падению объема занимаемого рынка. В итоге конечный финансовый результат характеризуется более скромными показателями.

Каналы дистрибуции можно охарактеризовать также по числу составляющих их уровней. *Уровень канала* – это посредник, который выполняет работу по приближению товара и права собственности на него к конечному потребителю. При этом количество независимых посредников определяет уровень канала.

Каналы распределения с независимыми посредниками называют *горизонтальными*. Такие каналы подразделяются на *нулевые* – без посредников, *одноуровневые*, *двухуровневые*, *трехуровневые* (рис. 2.6).

Вертикальные каналы распределения состоят из производителя и одного или нескольких посредников, действующих как одна единая система (рис. 2.7). Они возникли как средство контроля за поведением канала, поэтому в большинстве случаев более экономичны, чем горизонтальные.

Маркетинговый канал образуют фирмы, участвующие в процессе купли-продажи. Задачи маркетинга – проведение переговоров, заключение контрактов и управление сделками купли-продажи на постоянной основе. Участниками маркетингового канала являются специалисты по сделкам, такие как агенты фирм-производителей, сбытовики, комиссионеры, оптовики и розничные торговцы.

Логистический канал представляет собой сеть взаимосвязанных фирм, выполняющих транспортные, складские, сервисные и прочие функции,

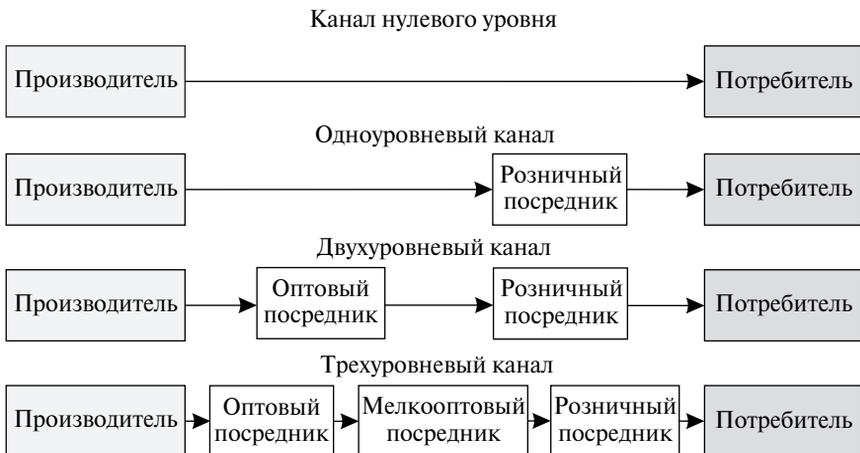


Рис. 2.6. Виды горизонтальных каналов распределения

квалифицированно обеспечивающие надлежащее движение материальных потоков от производителя к потребителю, размещение необходимых запасов, синхронизирующих бесперебойность функционирования всех цепей поставок. В рамках логистического канала может функционировать целая совокупность логистических цепей поставок.

Процесс структурного разделения каналов дистрибуции на маркетинговый и логистический представлен на рис. 2.8. Здесь *маркетинговый канал* образует пять уровней: центральная служба сбыта производителя, его же районное отделение сбыта, оптовик (дистрибьютор), розничный торговец и потребитель. *Логистический канал* состоит из семи уровней: заводской склад, автотранспортный отдел производителя, его региональный склад, общественный автоперевозчик, склад общего пользования, местная служба доставки и потребитель. Эти два канала пересекаются только на уровне потребителя. Если определенный участник канала, на-

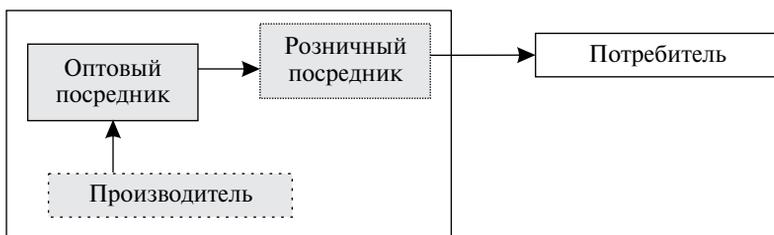


Рис. 2.7. Вертикальный канал распределения



Рис. 2.8. Канал распределения: разделение функций маркетинга и логистики

пример дилер, выполняет одновременно маркетинговые и логистические функции, можно говорить о системе с единственной структурой. Использование одной и той же структуры для реализации задач как в области маркетинга, так и в логистике не всегда рационально, поскольку участник одного вида канала (маркетингового или логистического), очень эффективный в одной области деятельности, может оказаться совсем не лучшим, а то и совершенно беспомощным исполнителем в другой.

Кроме того, представленный рисунок иллюстрирует несколько важных моментов. *Во-первых*, три первых звена логистического канала — это подразделения фирмы-производителя, т. е. все операции в этих звеньях фирма выполняет своими силами. Логистическая работа начинается тогда, когда продукция попадает на заводской склад. Затем на грузовиках фирмы продукцию транспортируют к месту ее конечного хранения — на региональный склад.

Во-вторых, после того как продукцию надлежащим образом разместили на региональном складе, в дело вступают специализированные логистические посредники: общественный автоперевозчик, склад общего пользования и местная служба доставки, которые и берут на себя все дальнейшие операции. Как действуют эти специализированные компании, мы рассмотрим в последующих главах пособия.

Подобная схема структурного разделения характерна, в частности, для таких отраслей, как производство мебели, телевизоров и бытового оборудования. Эти отрасли обычно предлагают потребителю широкий выбор моделей, цветов и других модификаций изделия. В такой ситуации предприятию розничной торговли было бы сложно и дорого держать в запасе весь возможный ассортимент товаров. Вместо этого магазин хранит только выставочные образцы основных моделей, а в дополнение к ним держит зрелищные каталоги, отражающие весь спектр возможных цветов и модификаций. Преимущества логистической специализации

закljučаются не только в снижении расходов на поставку, но и в повышении эффективности маркетинга.

Разделение вкладов маркетинга и логистики в процесс создания потребительной стоимости не следует истолковывать как возможность реального разобщения этих видов деятельности. Оба они важны и взаимосвязаны. Главный аргумент в пользу их оперативного разделения — более полное использование потенциала специализации.

2.3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СБЫТ ЧЕРЕЗ ЛОГИСТИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ

Ключевые понятия: эшелонированные, прямые и гибкие логистические каналы; разукрупняющие и консолидирующие склады; централизованные склады.

Эффективность логистики для потребителей напрямую зависит от ее операционной структуры. Формирование такой структуры в рамках всего канала дистрибуции превращается в весьма сложную задачу. Поэтому при выборе «конструкции» логистического канала распределения и построении составляющих его цепей поставок приоритетным критерием должно быть приемлемое сочетание функциональности, экономичности и гибкости.

При всем многообразии существующих форм организации логистических систем между ними наличествует определенное сходство и у всех логистических структур есть две общие черты:

- эффективное управление запасами (запасы — это главный актив логистики);
- три основных типа структур логистических каналов: *эшелонированные, прямые и гибкие.*

Эшелонированная структура. Логистическую систему относят к категории эшелонированных организационных структур, когда товарно-материальный поток от начала (источника поставок) и до конца (конечного потребителя) проходит через одну и ту же последовательность фирм и инфраструктурных подразделений. Использование эшелонированной организационной структуры предполагает, что анализ совокупных издержек оправдывает хранение какого-то количества запасов на каждом последующем уровне логистической цепочки. В состав типичной эшелонированной структуры входят *разукрупняющие и консолидирующие склады*. На разукрупняющие склады обычно поступают крупные партии грузов от разных поставщиков. Здесь их сортируют и готовят к отправке в ожидании заказов потребителей.

Итак, в эшелонированной структуре функции складов следующие: формирование полного ассортимента продукции и оптимизация запаса-



Рис. 2.9. Эшелонированная логистическая структура

сов, обеспечивающая экономию транспортных расходов за счет перевозки крупных партий грузов. Запасы, размещенные на таких складах, доступны для быстрого исполнения заказов потребителей. Типичная схема эшелонированной цепочки создания стоимости показана на рис. 2.9.

Прямая структура. В отличие от эшелонированной, прямая структура логистического канала предназначена для прямой поставки товаров потребителям с одного или нескольких (весьма немногочисленных) *централизованных складов*. Обычно прямая структура не располагает достаточным для оптимизации объемом запасов, составляющим основу эшелонированных систем.

В том случае если экономические расчеты оправдывают подобную структуру, логистические менеджеры предпочитают пользоваться прямыми каналами поставок, потому что они позволяют сократить запасы, создаваемые в ожидании спроса, и уменьшить объем промежуточной грузопереработки. Однако возможности прямых каналов ограничены высокими транспортными расходами и риском утраты контроля над эффективностью логистического процесса. Последняя опасность, впрочем, стала с некоторых пор куда менее серьезной благодаря развитию информационных технологий. В настоящее время большинство фирм отошло от практики использования нескольких складских центров, которая была широко распространена еще совсем недавно, и старается модернизировать эшелонированные структуры, дополняя их прямыми поставками (рис. 2.10).

Гибкая структура. Идеальной «конструкцией» логистической системы является гибкая организационная структура, сочетающая в себе преимущества эшелонированных и прямых каналов. Разумная стратегия

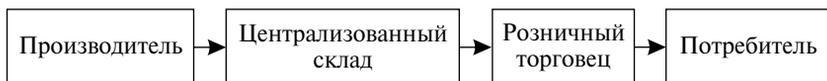


Рис. 2.10. Эшелонированная логистическая структура с прямыми поставками

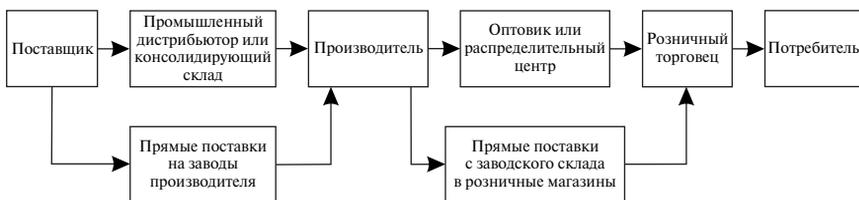


Рис. 2.11. Гибкая организационная структура – комбинация эшелонированной и прямой логистических структур

управления запасами предусматривает размещение ходовых продуктов и материалов на складах, непосредственно приближенных к местам продаж, тогда как более дорогостоящие или рискованные запасы могут храниться на центральном складе для прямой поставки потребителям. Выбор логистической структуры, наиболее выгодной и подходящей для обслуживания конкретного потребителя, зависит от характеристик базового уровня сервиса и условий, определяющих экономичный размер заказа (рис. 2.11.).

Одна из основных целей логистической системы распределения – доставка товара в нужное место и в нужное время с минимальными затратами. В связи с этим в логистике существует понятие *цепи поставок*. Следует подчеркнуть, что в специализированной научной литературе между понятиями *логистической цепи поставок* и *цепью поставок* устанавливается определенное различие, основанное на специализации логистических функций в рамках отдельного логистического предмета в противовес более универсальному понятию цепи поставок, применяемому менеджерами-практиками в различных предметных областях сферы управления фирмами и рынками. Таким образом, использование понятия цепи поставок в настоящем пособии является уступкой практикующим логистам, однако сущность данного понятия находится в предметной области логистического знания и рассматривается как *логистическая цепь поставок*.

2.4. ЦЕПЬ ПОСТАВОК И ЕЕ СТРУКТУРА

Ключевые понятия: цепь поставок; горизонтальная структура; вертикальная структура; флагманская компания; прямая цепь поставок; расширенная цепь поставок; максимальная цепь поставок; логистические посредники; институциональные посредники.

Международная организация The Association for Operations Management, принимая во внимание сложный характер процессов, происходящих в цепи поставок и их секвенциальный, а также параллельный характер исполнения, сформулировала следующее *определение цепи по-*

ставок: это совокупность процессов, осуществляемых с момента получения исходных материалов для производства продукта до его окончательного (или финального) потребления, соединяющая производителя и потребителя и интегрирующая внутренние и внешние функции предприятия.

Европейская организация European Committee for Standardization, предлагая свою дефиницию цепи поставок, указывает на то, что цепь поставок является секвенцией процессов, позволяющей цепи добавленных стоимостей произвести продукцию и доставить ее конечному потребителю.

По своей сути *цепь поставок* — это последовательность поставщиков и потребителей: каждый потребитель затем становится поставщиком для следующих (в нижнем звене) видов деятельности или функций, и так продолжается до тех пор, пока готовый продукт не поступит к конечному пользователю (рис. 2.12). В связи с этим цепь поставок зачастую называют логистической трубой, которая доставляет продукт клиенту (рис. 2.13). С другой стороны, логистические структуры моделируются с помощью сетевых понятий, поэтому можно говорить о своеобразной «сетевой структуре цепей поставок», в которой компании (организации или отдельные структурные подразделения) поставляют друг другу товарную продукцию или услуги и каждая добавляет определенную стоимость к товару.

Прежде чем перейти к характеристике процессов управления логистическими цепями и определению параметров их оптимизации, рассмотрим еще некоторые их (цепей) характеристики. В цепи поставок

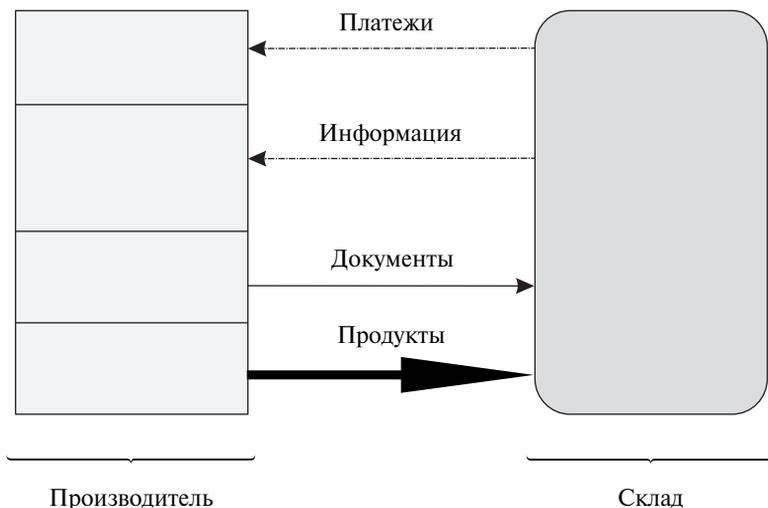


Рис. 2.12. Принципиальная схема логистической цепи поставок



Рис. 2.13. Цепь поставок как логистическая труба

можно выделить принципиальные структурные параметры, такие как *горизонтальная структура*, *вертикальная структура*, *горизонтальная позиция ведущей фирмы*.

Горизонтальная структура определяет число звеньев на протяжении всей цепи поставок. *Вертикальная структура* устанавливает число поставщиков и получателей на каждом уровне цепи поставок. Третье структурное измерение сети относится к фирме, которая может находиться достаточно близко: или при самом источнике приобретения ресурсов, или на конце цепи поставок, являясь конечным получателем. Различные конфигурации логистических сетей представлены на рис. 2.14.

Особое значение имеет конкретная позиция фирмы как определенного звена во всей последовательности цепи (*flagship position*). Поэтому в структуре цепи поставок зачастую выделяют так называемую *флагманскую компанию (flagship company)*, которая возлагает на себя ответственность за всю логистическую деятельность.

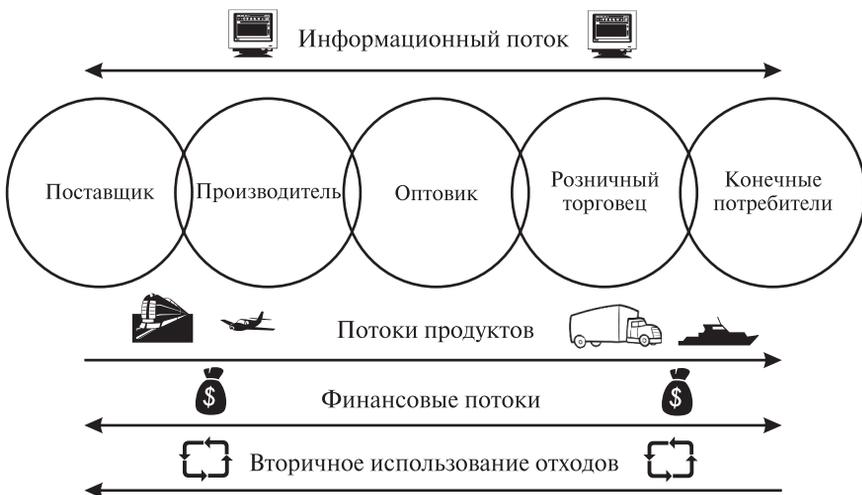


Рис. 2.14. Цепь поставок как последовательность поставщиков и потребителей

Специалисты в области логистики различают также три уровня сложности цепей поставок: *прямая цепь поставок*, *расширенная цепь поставок* и *максимальная цепь поставок*.

Прямая цепь поставок состоит из фокусной (центральной) компании (обычно – промышленной или торговой фирмы), поставщика и покупателя/потребителя, участвующего во внешнем и/или внутреннем потоке продукции, услуг, финансов и/или информации. При этом, как правило, фокусная компания определяет структуру цепи поставок и управление взаимоотношениями с контрагентами по бизнесу.

Расширенная цепь поставок включает дополнительно поставщиков и потребителей второго уровня.

Максимальная цепь поставок (рис. 2.15) состоит из фокусной компании и всех ее контрагентов (слева) (вплоть до поставщиков исходного сырья и природных ресурсов), определяющих ресурсы флагманской компании «на входе», и сети распределения (справа) – вплоть до конечных (индивидуальных) потребителей.

Понятие *цепь поставок* в определенной степени условно, так как любое предприятие промышленности, торговли или сферы услуг для обеспечения своей деятельности образует сложную сетевую структуру, включающую, кроме поставщиков и потребителей разного уровня, еще

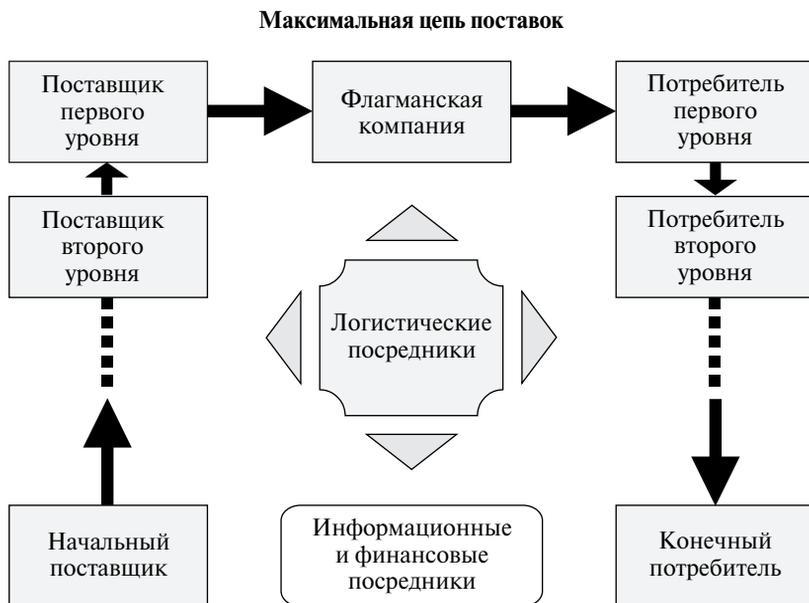


Рис. 2.15. Обобщенный вид максимальной цепи поставок

и большое число контрагентов – посредников, которых можно укрупненно разделить на *логистических, институциональных и прочих*.

К *логистическим посредникам* относятся фирмы, оказывающие логистические услуги на принципах *аутсорсинга* для центральной/фокусной компании цепи поставок: *экспедиторы, перевозчики, склады, терминалы, таможенные брокеры, страховые компании, агенты, стивидорные компании и т. п.*

Институциональные контрагенты – это таможенные органы, органы контроля, надзора и лицензирования (санитарная и хлебная инспекции, ветеринарная и карантинная службы, транспортная инспекция, налоговые инспекции и т. д.).

Прочие посредники – это банки, компании информационного сервиса, рекламные компании и т. п.

2.5. ПРИЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

Ключевые понятия: схема доставки; характеристика цепи поставки; метод графов; маршрутная карта; стандарт-план цепи поставок.

Рассмотрим простейшую *прямую* логистическую цепь поставок на примере мультимодальных перевозок¹. Требуется обеспечить доставку щебня от места производства до места потребления. Производителем блага и фокусной компанией является Бийский щебеночный завод, получателем и потребителем продукции (грузополучателем) – Енисейдорстрой (г. Енисейск Красноярского края). Количество груза, заказанного для доставки в течение межсезонного периода навигации (100 суток) – 50 тыс. т. Щебень относится к навалочным грузам, перевозится в открытых транспортных средствах и хранится на открытых складах. При погрузке в суда, вагоны и автомобили должны приниматься меры безопасности, исключающие их повреждение. Минимальная судоводная норма составляет: на погрузке – 70 т/ч, при выгрузке – 58 т/ч.

Принята технология доставки щебня, представленная рис. 2.16. В связи с тем, что щебеночный завод оборудован подъездными путями, первая операция в технологическом цикле (после хранения на складе производителя) – погрузка щебня на платформы-вагоны с открытого склада при помощи конвейерного транспортера. Вагоны со щебнем по железной дороге через станции Бийск и Новосибирск поступают на станцию Красноярск, а затем в Красноярский речной порт, имеющий подъездные железнодорожные пути. В порту щебень выгружают на от-

¹ *Никифоров В.* Мультимодальные перевозки и транспортная логистика. М., 2007. С. 235.

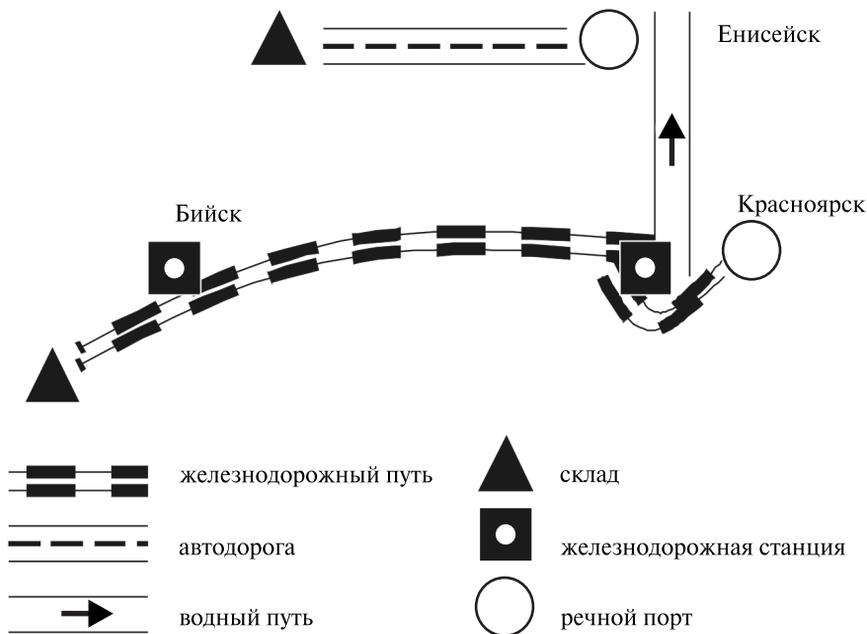


Рис. 2.16. Схема доставки щебня

крытый склад, где он хранится до момента погрузки на речные суда. Речные суда, груженные щебнем, следуют водным путем по р. Енисей до пристани Енисейск. Протяженность водного пути составляет 413 км. В Енисейске, где отсутствует оборудованный причал со стационарными техническими устройствами механизации разгрузки, щебень выгружают плавучим краном на открытый склад. На склад потребителя щебень доставляется автомобилями-самосвалами.

Состав логистических операций, технических средств доставки и их параметры представлены в табл. 2.1. Таким образом, *прямая логистическая цепь* состоит из следующих *звеньев* (элементов): фокусной (центральной) компании (Бийский щебеночный завод), поставщиков (водный, железнодорожный и автомобильный транспорт) и покупателя/потребителя — Енисейдорстрой (г. Енисейск Красноярского края), включает в себя четыре *логистические операции* — хранение, погрузка, перевозка и выгрузка и использует такие технические средства, как открытый склад, конвейерный транспортер, порталный кран, плавучий кран, железнодорожная платформа, баржа-площадка и автомобиль-самосвал.

Для того чтобы логистическая цепь функционировала и ее результаты были оптимальными по временным и стоимостным критериям, ею

Таблица 2.1

Характеристика цепи поставки шибя

Операции	Технические средства	Параметры
Хранение в месте производства	Открытый склад	Емкость, т
Погрузка	Конвейерный транспортер	Производительность, т/ч
Перевозка по железной дороге	Платформа с бортами	Грузоподъемность, т
Выгрузка на склад порта	Портальный кран	Производительность, т/ч
Хранение на складе в порту	Открытый склад	Емкость, т
Погрузка в речные суда	Портальный кран	Производительность, т/ч
Перевозка по водному пути	Баржа-площадка	Грузоподъемность, т
Выгрузка	Плавучий кран	Производительность, т/ч
Хранение	Открытый склад	Емкость, т
Погрузка в автотранспорт	Экскаваторный кран	Производительность, т/ч
Перевозка автотранспортом	Автомобиль-самосвал	Грузоподъемность, т

необходимо управлять. В процессе управления оптимизация и синхронизация включают такие параметры, как емкость склада, грузоподъемность транспортных средств (железнодорожного вагона, баржи, автомобиля), производительность (грузоподъемность) подъемно-транспортных средств (конвейерный транспортер, портальный кран, плавучий кран и кран-экскаватор).

Другой пример расширенной цепи поставок рассматривает поставку бытовой техники из Китая при использовании интермодальных контейнерных перевозок. Проект каждой цепи поставок начинается с прогнозирования возможного спроса на товары, поставляемые при помощи логистической цепи, и выбора основного поставщика этой продукции. Ввиду значительного количества производителей бытовой техники в Китае процедуру выбора поставщика следует начать с анализа и оценки каждой фирмы (выберем, например, три фирмы для облегчения процедуры анализа: Nigbo Shanger Electron Co., LTD; Midea; Haier). Примем три балльных значения оценки поставщиков (в данном случае также для упрощения аналитических операций; в принципе же можно устанавливать любое необходимое число таких рейтинговых значений):

- 3 – полностью удовлетворяет требования покупателей;
- 2 – частично удовлетворяет требования покупателей;
- 1 – не удовлетворяет требования покупателей.

В результате корректировки балльных значений на имеющиеся в распоряжении удельные веса значимости каждого критерия получим значения, представленные в табл. 2.2.

Анализ табл. 2.2 приводит к выводу о том, что в качестве основного производителя следует выбрать фирму Midea, имеющую наивысшее рейтинговое значение.

Следующий этап построения цепи поставок связан с выбором фокусной фирмы, вокруг которой и будет строиться логистическая структура¹. В качестве такой фирмы рекомендуется выбрать опытного логистического оператора, обладающего соответствующими компетенциями. Важным этапом проектирования цепи поставок является выбор оператора перевозчика (табл. 2.3). Основными операторами морских перевозок, представленными в Китае, являются фирмы SMA-SGM, Nedllood, Harag-Llood, Kkline, OOSL, Ranalrina. Все эти фирмы располагают собственными или арендованными кораблями и площадками в портах Европы и Китая. При процедуре выбора перевозчика (представлены фирмы SMA-SGM, Ranalrina, Nedllood), как и производителя, можно использовать балльно-рейтинговый метод, изложенный выше. Результаты анализа приведены в табл. 2.3.

Анализируя данные табл. 2.3, можно прийти к выводу о том, что выбор следует сделать в пользу фирмы Ranalrina, так как общая оценка всех критериев здесь наиболее высокая. Фирма Ranalrina не имеет собственных кораблей и поэтому фрахтует необходимые площади на кораблях других

Таблица 2.2

Основные производители бытовой техники в Китае

Критерий выбора поставщика	Уд. вес	Nigbo Changer Electron Co., LTD		Midea		Haier	
		Оценка	Рейтинг	Оценка	Рейтинг	Оценка	Рейтинг
Качество	0,35	3	1,05	3	1,05	2	0,7
Надежность поставщика	0,25	3	0,75	3	0,75	3	0,75
Цена	0,2	2	0,4	3	0,6	2	0,4
Качество обслуживания	0,15	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Условия платежа	0,05	3	0,15	2	0,1	3	0,15
Суммарный рейтинг	1,00	14	2,8	14	2,95	13	2,45

¹ Biesiekierski M., Kulbat P. Magazyn w łańcuchu logistycznym // Eurologistics, 2005, № 5.

Таблица 2.3

Выбор морского перевозчика

Критерий выбора поставщика	Уд. вес	SMA-SGM		Ranalrina		Nedlloud	
		Оценка	Рейтинг	Оценка	Рейтинг	Оценка	Рейтинг
Качество	0,35	3	1,05	3	1,05	2	0,7
Надежности поставщика	0,25	3	0,75	3	0,75	3	0,75
Цена	0,2	2	0,4	3	0,6	2	0,4
Качество обслуживания	0,15	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Условия платежа	0,05	3	0,15	2	0,1	3	0,15
Суммарный рейтинг	1,00	14	2,8	14	2,95	13	2,45

фирм. Окончание процедуры выбора перевозчика позволяет на следующем этапе применить метод ориентированного графа в целях оптимизации различных способов транспортировки и построения модели окончательного варианта цепи поставок бытовой техники из Китая в Европу.

Метод графов дает возможность построения основного маршрута доставки, используя различные варианты участвующих в цепи поставки транспортных фирм, морских операторов, консолидирующих складов и пр. (рис. 2.17).

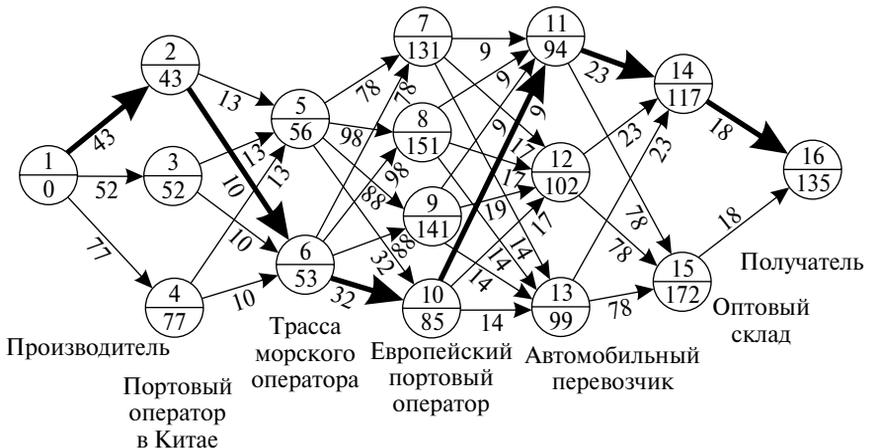


Рис. 2.17. Модель цепи поставок из Китая в Европу в виде графа с результатами специальной обработки данных из табл. 2.4

Рассматриваемый рис. 2.17 показывает основные направления материального потока цепи поставок, а табл. 2.4 представляет его *маршрутную карту*: от выбранного производителя – в морской порт Китая, из морского порта Китая выбранным маршрутом (через Суэцкий канал) – в порт Западной Европы, разгрузка в порту Европы, доставка автомобильным транспортом на склад фирмы заказчика.

Основные параметрические характеристики цепи поставок бытовой техники из Китая в Западную Европу рассчитаны на основе стандарт-плана функционирования цепи поставок (рис. 2.18).

- Временной последовательный цикл доставки морским путем из Китая в Европу – 40–45 дней.

- Число использованных кораблей при 15-дневном обороте цепи поставок (учитывается цикл доставки и цикл оборота в порту: $40 : 15 = 2,7 = 3$ (корабля).

- Запас контейнеров на момент прибытия корабля в порт (учитывается цикл оборота и режим работы порта: $15 \times 60 \times 2 \times 8 = 14\,400$ шт.).

Таблица 2.4

Маршрутная карта цепи поставок бытовой техники из Китая в Европу

Элементы оптимальной цепи поставок	Переменные издержки, долл/1000	Постоянные издержки, долл/1000
Доставка партии товаров от производителя в морской порт Китая. Автомобильный транспорт	0,33	10
Загрузка партии товаров на корабль-контейнеровоз. Оператор 2	0,05	5
Доставка морским маршрутом в порт Западной Европы. Трасса 4	0,02	30
Разгрузка в порту назначения. Оператор 1	0,04	5
Доставка партии товаров на склад фирмы. Автомобильный транспорт	0,73	5
Документальное оформление партии и размещение в месте хранения	0,08	10

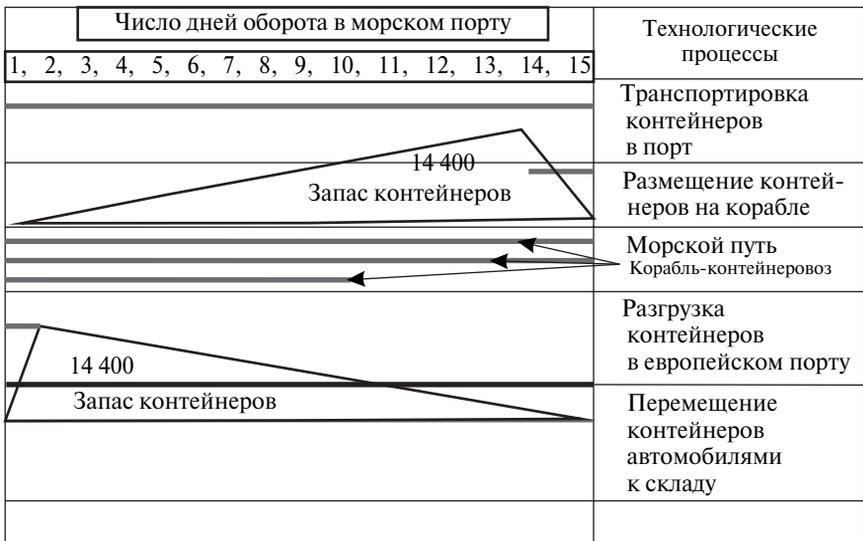


Рис. 2.18. Стандарт-план цепи поставок

- Количество автомобилей, обслуживающих перемещение контейнеров в порту (учитывается продолжительность маятникового маршрута, производительность автомобиля и режим работы порта), – 15.

2.6. УПРАВЛЕНИЕ ЗАКАЗАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Ключевые понятия: управление заказами в логистических цепях; функции управления заказами; анализ цен; эффект «бычьего рога»; методы определения потребности в продуктах: традиционный, детерминированный, статистический, эвристический; методы закупок; способы выбора поставщиков.

Выбор метода закупок базируется либо на основе применения принципа синхронизирующихся процессов с созданием запасов, либо на основе нулевых запасов – с реализацией поставки точно вовремя. При этом в качестве оценочного критерия выбирается минимум совокупных логистических затрат. Первый принцип влияет на работу фирм, имеющих связь с сезонным характером сельскохозяйственного производства, требует обязательного наличия развитой складской инфраструктуры (овощных хранилищ), что позволяет перерабатывающим предприятиям обеспечивать свое производство сырьем требуемого качества и по приемлемым

ценам. В свою очередь, метод поставок «точно вовремя» получил широкое распространение в машиностроении и сборочном производстве.

*Управление заказами*¹ с точки зрения интегрированной информационной системы SCM требует согласования производственных, логистических и маркетинговых планов производителя, чтобы поддерживать устойчивые связи с поставщиками, участвующими в цепи поставок, в целях предложения клиентам добавленных стоимостей на основе принципа минимизации затрат на доставку товаров. В этом случае особенно важно правильно спроектировать сеть логистических поставщиков с точки зрения их географического расположения, характеристики предлагаемых ресурсов и методов их транспортирования.

Управление заказами в логистических цепях — сфера логистической деятельности, в которой обеспечиваются процессы удовлетворения потребностей фирм и потребительского рынка в продуктах на основе принципа максимизации полезности, означающего предложение клиентам добавленных стоимостей на базе принципа минимизации затрат. Реализация таких процессов требует решения ряда задач.

1. Расчет и мониторинг установленных сроков закупки продуктов, сырья и комплектующих изделий (материалы, закупленные ранее намеченного срока, приводят к росту оборотных фондов предприятия, а опоздание с закупками может сорвать производственную программу или привести к ее изменению).

2. Обеспечение точного соответствия между количеством поставок и потребностями в них (избыток или недостаточное количество поставляемых товарно-материальных ресурсов также негативно влияют на баланс оборотных фондов и устойчивость выпуска продукции и, кроме того, могут вызвать дополнительные расходы при восстановлении балансового оптимума).

3. Соблюдение технологических требований к качеству продуктов, сырья и комплектующих изделий.

Основу принципа максимизации полезности в закупочной логистике составляют поиск и закупка необходимых продуктов, сырья и материалов достаточно высокого качества по минимальным ценам. Достижение этой цели невозможно без выполнения определенных *функций управления заказами в логистических цепях*:

1) сбор достоверной информации о рынке продуктов, сырья и материалов в целях определения его емкости и создания предпосылок для оптимизации закупок;

2) сбор информации о ценах, возможных сроках поставок, транспортных расходах и поиск их оптимального сочетания. При этом ис-

¹ Склад и логистика / А. В. Черновалов [и др.]; под ред. А. В. Черновалова. Минск, 2009.

пользуются следующие виды анализа цены: *анализ цены по пути* от возникновения продукта до его поступления к потребителю; *анализ цены, рассчитанной по общей стоимости произведенной работы* (дополнительно к первому включает расходы на контроль, хранение и финансирование); *анализ цены на основе технических факторов рынка* (спрос и предложение); *анализ с помощью скользящих цен* (при разработке долгосрочных договоров);

3) выбор поставщика (поставщиков) на основании анализа информации о рынках и ценах с учетом цели функционирования соответствующей цепи поставок;

4) применение информационных технологий MRP и SCM для совместной с поставщиком (поставщиками) деятельности по снабжению производства сырьем и материалами;

5) обеспечение моментальной реакции на всевозможные перебои (внутренние и внешние), возникающие в реальном времени функционирования процесса *управления заказами* в целях предупреждения появления так называемого *эффекта «бычьего рога»*¹ (рис. 2.19).

Главными факторами, поддерживающими процесс возникновения эффекта «бычьего рога», являются:

- изменения спроса на розничном рынке;
- изменения цен (особенно предварительно установленных);

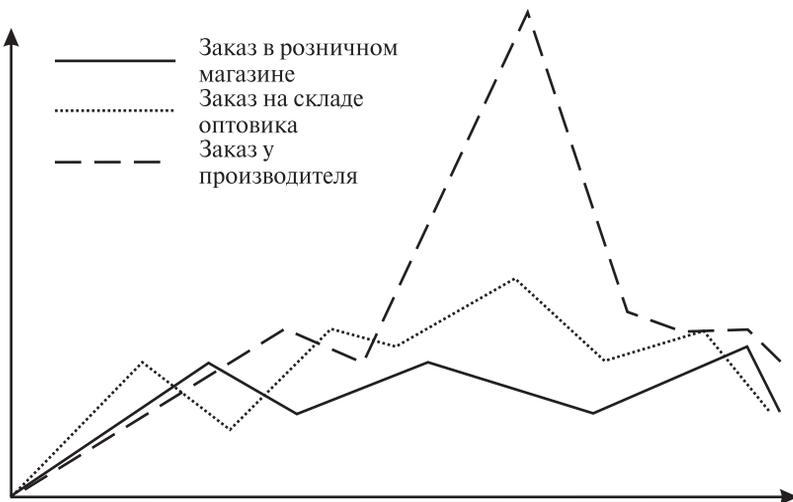


Рис. 2.19. Эффект «бычьего рога»

¹ Передача производителю искусственных, виртуальных заказов на протяжении всей сети генерируемой цепи поставок, что приводит к излишнему выпуску товаров и услуг

- изменения в продуктах и отсутствие на рынке старых разновидностей;
- нестабильная политика запасов оптовых и розничных предприятий;
- длинная цепь распределения с большим количеством посреднических звеньев.

Рассматриваемый эффект (открыт J. Forrester и часто называется его именем) – это эффект усиления изменений спроса, перемещаемого в цепи поставок от конечного к начальному звену. Линейный характер перемещения информации в цепи поставок формирует следующую закономерность (рис. 2.20): *чем длиннее цепь поставок, тем чаще возникают изменения спроса между посредническими звеньями и, следовательно, тем больший объем заказа поступает к производителю, основная часть которого является виртуальной (не подтвержденной конечным рыночным спросом)*. Главная причина такого неэффективного функционирования цепи поставок – замкнутый характер рыночной политики всех посредников в дистрибуционной сети, сосредоточивающихся лишь на собственных задачах, важнейшей из которых является минимизация собственных логистических издержек. Поэтому информация о заказе, поступающая соседнему посредническому звену, отражает не рыночный спрос, а собственные интересы, основанные, как правило, на неэффективном управлении запасами. Именно менеджеры посреднических организаций в цепи поставок являются основными виновниками возникновения эффекта «бычьего рога».

Появление эффекта «бычьего рога» в цепи поставок начинается с нерационального увеличения складских запасов у логистических посред-

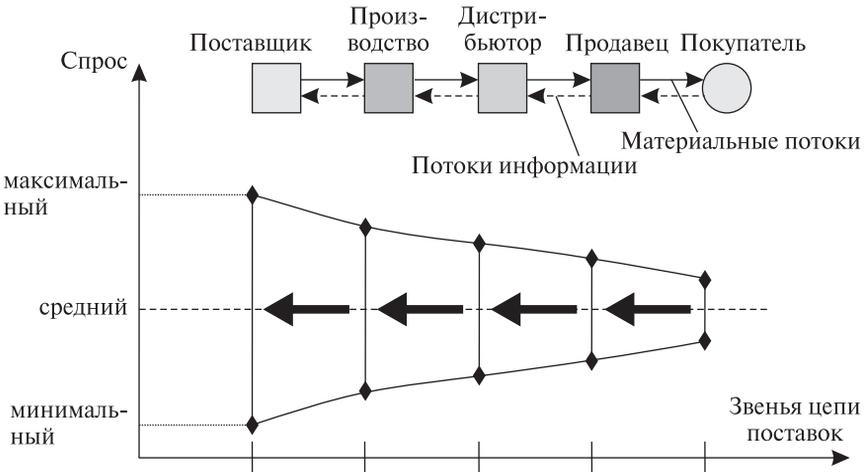


Рис. 2.20. Формирование эффекта «бычьего рога» в цепи поставок

ников дистрибуционной сети, в первую очередь по причине повышения уровня страхового запаса. Поэтому сотрудничество между участниками цепи поставок и постоянный обмен информацией при помощи информационных технологий MRP и SCM с целью уточнения данных, в том числе и о страховом запасае, материальных потоках, имеет огромное значение для эффективного функционирования всей сети дистрибуции.

Далее рассмотрим наиболее распространенные методы определения потребности в продуктах: *традиционный метод* использует так называемый прямой счет от фактического исполнения – значение на планируемый год увеличивается с учетом роста объема производства; *детерминированный метод* применяется в тех случаях, когда известны время выполнения заказа и потребность в материалах по количеству и срокам; основой *статистического метода* являются математико-статистические методы, позволяющие спрогнозировать ожидаемую потребность; при *эвристическом методе* потребность определяется на основе опыта работников.

Выбор метода закупок зависит от сложности конечного продукта, состава комплектующих изделий и материалов, характера производства, а также преимуществ и недостатков отдельных методов. Рассмотрим шесть наиболее распространенных методов закупок.

1. **Закупка товара одной партией на определенный период (1 год).** Метод предполагает крупнооптовые закупки. *Преимущества:* простота оформления документов, высокие гарантии, повышенные торговые скидки. *Недостатки:* большая потребность в складских помещениях, замедление оборачиваемости капитала («омертвление» капитала).

2. **Регулярные закупки мелкими партиями в течение определенного периода с оформлением документации на всю поставку.** *Преимущества:* ускоряется оборачиваемость капитала, так как товары оплачиваются по мере их поступления; экономия на складских помещениях; сокращаются затраты на документирование поставки, поскольку оформляется заказ на всю поставку. *Недостатки:* вероятность заказа избыточного количества товара, необходимость оплаты всего количества, определенного в заказе.

3. **Ежедневные (еженедельные, ежемесячные) закупки по котировочным ведомостям.** Используются для закупки дешевых и быстро используемых товаров. В ведомостях указываются полный перечень и количество товара, имеющегося на складе, а также требуемое его количество. *Преимущества:* ускоренная оборачиваемость капитала, снижение затрат на складирование и хранение, своевременность поставок. *Недостаток:* необходимость постоянного контроля имеющихся в наличии материалов.

4. **Получение товара по мере необходимости.** В отличие от второго метода здесь количество товара определяется приблизительно, поставщики перед выполнением заказа связываются с покупателем. Данный метод лишен недостатков второго метода.

5. **Закупка товаров с немедленной ее передачей заказчику или заказ товаров по необходимости.** Недостатки: потери времени и увеличение издержек при оформлении каждого мелкого заказа.

6. **Закупка товара в соответствии с применяемой системой управления запасами.**

Для выбора поставщиков есть несколько способов. Наиболее распространенными и эффективными являются конкурсные торги (тендеры), письменные переговоры между поставщиком и потребителем.

Конкурсные торги (тендеры) проводят в случае, если предполагается закупить сырье, материалы, комплектующие на большую сумму, превышающую определенный порог, или наладить долгосрочные связи между поставщиком и потребителем. Проведение тендера включает следующие этапы: рекламу; разработку тендерной документации; публикацию тендерной документации; приемку тендерных предложений; оценку тендерных предложений по единым критериям; подтверждение квалификации участников торгов; предложение и присуждение контракта.

Письменные переговоры между поставщиком и потребителем осуществляются в том случае, когда инициатива вступления в переговоры исходит либо от продавца товара, либо от покупателя.

- Продавец рассылает потенциальным покупателям своей продукции предложения (оферты), которые имеют различную форму, но включают обычно следующие реквизиты: наименование товара, его количество и качество, цену, условия и срок поставки, условия платежа, характеристику тары и упаковки, порядок приемки-сдачи. Различают твердые и свободные оферты. Твердая оферта направляется только одному покупателю с указанием срока действия оферты, в течение которого продавец не может изменить свои условия. Неполучение ответа в течение этого срока освобождает продавца от сделанного предложения. В ином случае ведутся переговоры. Свободные оферты не включают никаких обязательств продавца по отношению к покупателю и высылаются неограниченному числу потенциальных потребителей.

- Покупатель рассылает потенциальным поставщикам письма или запросы с целью получения предложения. В запросе указываются следующие реквизиты: наименование товара, его требуемое количество, условия и сроки поставки, платежа. Не указывается только цена. При выборе одного или нескольких поставщиков из множества потребители используют два критерия: стоимость продукции или услуг; качество обслуживания, предполагающее качество продукции и надежность обслуживания. Кроме основных критериев, применяют и дополнительные: удаленность поставщика от потребителя; сроки выполнения текущих и экстренных заказов; наличие у поставщика резервных мощностей; организация управления качеством продукции у поставщика; риск забастовок у поставщика; кредитоспособность и финансовое положение поставщика.

Традиционно используют приведенную далее последовательность оценки (определения рейтинга) поставщиков. Сначала необходимо установить вес для каждого оценочного критерия (показателя). Следует отметить, что вес критерия показывает значимость того или иного показателя для предприятия. Так, например, для организации важнейшим показателем является цена поставляемого сырья. В этом случае вес критерия – стоимость продукции или услуг – должен быть наибольшим по сравнению с остальными показателями. Сумма весовых значений по выбранному перечню оценочных показателей должна быть равна единице. Далее необходимо оценить каждого из поставщиков по всем выбранным критериям (обычно по десятибалльной шкале). Подчеркнем, что вес критерия и оценка в данном случае определяются экспертным путем. Рейтинг устанавливается суммированием произведений веса критерия и его оценки для данного поставщика.

2.7. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОТОК В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Ключевые понятия: реинжиниринг; документальное оформление заказов; интегрированная информационная система.

Информационные потоки являются составной частью каждой логистической цепи и связаны, как правило, с документооборотом в рамках функционирующей цепи поставок. Рассмотрим порядок построения интегрированной информационной системы поддержки управления цепями поставок для оптовой торговой компании¹, который осуществляется на основании процедур реинжиниринга. До реинжиниринга основных бизнес-процессов, схема прохождения основных материальных и информационных потоков в цепи поставок некоторой компании (рис. 2.21) представлялась многоступенчатой с параллельными функциями.

Документальное оформление заказов выполняется нижеследующим образом. Поставщику отправляется стандартный бланк заказа, который включает следующие пункты: название «Заказ» или «Заказ на поставку»; порядковый номер; название и адрес компании; ФИО лица, ответственного за заказ; дату, наименование и адрес поставщика; сроки поставки и количество поставляемых товаров; описание товаров (спецификацию); адрес поставки; цену; расчетный счет (свой). Копии заказа должны быть

¹ Компания с условным названием «Товары для офиса» занимается продажей канцелярских товаров и офисных принадлежностей и делает упор в основном на оптовые поставки импортной продукции. Она имеет головной офис, филиалы (около двадцати), собственные распределительные склады. В некоторых городах офисы и склады либо арендуются, либо приобретаются в собственность (в крупных областных центрах).

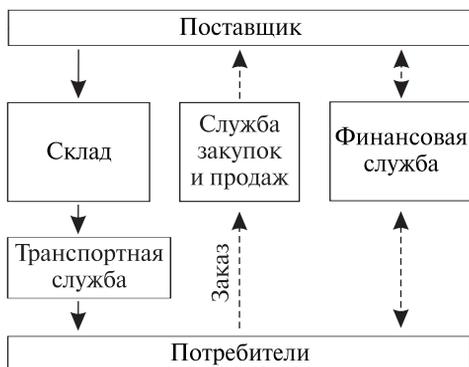


Рис. 2.21. Схема прохождения основных потоков до реорганизации:
 —> — информационный поток; <----> — материальный поток

направлены в отделы материально-технического снабжения и финансовый для сверки поступившего товара. Уведомление об отгрузке направляет поставщик после подготовки продукции к отправке. Сопроводительное письмо направляется с партией товаров и подтверждает, что эти товары предназначены для конкретной организации. Документ доставщика применяется, когда он пользуется транспортными услугами третьего лица. В нем указываются: название и адрес отправителя, описание продукции, ее масса, особенности транспортировки, название доставщика. Подтверждение получения поставки используют для информирования подразделений-потребителей о фактической доставке товаров и для контроля в бухгалтерии. В книге регистрации товаров указываются: номер сопроводительного письма, дата поставки, отправитель, способ транспортировки и краткое описание товара.

Недостатки: *отсутствие логистической координации между отделами закупок, продаж и складом; аритмичная работа склада; несоблюдение сроков отгрузки; сверхурочные работы, сказывающиеся на качестве скомплектованного заказа (пересортица, несоответствие по количеству и т. д.); постоянные возвраты товара с последующей его заменой; разнесенные в пространстве офис компании и склад, не имеющие единой информационной системы и линии связи, затрудняют продажи; территориальная и информационная удаленность склада затрудняет учет товара, что обуславливает воровство.*

Основными требованиями к практической реализации интегрированной системы поддержки функционирования цепей поставок являются: *комплексный подход к составу подсистем и задач автоматизации управления фокусной компанией и всех членов цепи поставок; работа всех программных модулей системы в едином информационном пространстве с предоставлением возможности локальной работы отдельных подсистем, групп*

пользователей и рабочих мест; использование единой системы документооборота, обеспечение принципа однократности ввода данных, возможность использования выходных документов системы в качестве первичных; возможность одновременного обслуживания цепи поставок системой распределенных подразделений фокусной компании и контрагентов, с получением консолидированных отчетов; возможность работы всех пользователей цепи поставок с едиными или автономными аналитическими справочниками; открытость структур хранения информации; возможности работы в условиях распределенной обработки данных; использование во всех подсистемах общих программных библиотек с поддержанием единой технологии обработки данных и стандартизованных интерфейсов.

План реинжиниринга оргструктуры (рис. 2.22, 2.23) и основных бизнес-процессов фирмы основан на двух принципах: 1) в центре всей деятельности находится клиент; 2) создается интегрированная информационная система поддержки логистики.

Для реализации этих принципов следует: изменить главный принцип отношений внутри фирмы и в цепи поставок: клиент обеспечивает фирму заказами, а вся фирма работает на клиента; реорганизовать логистическую сеть с территориальным объединением офиса и склада; изменить организационную структуру управления фокусной компанией и сформировать

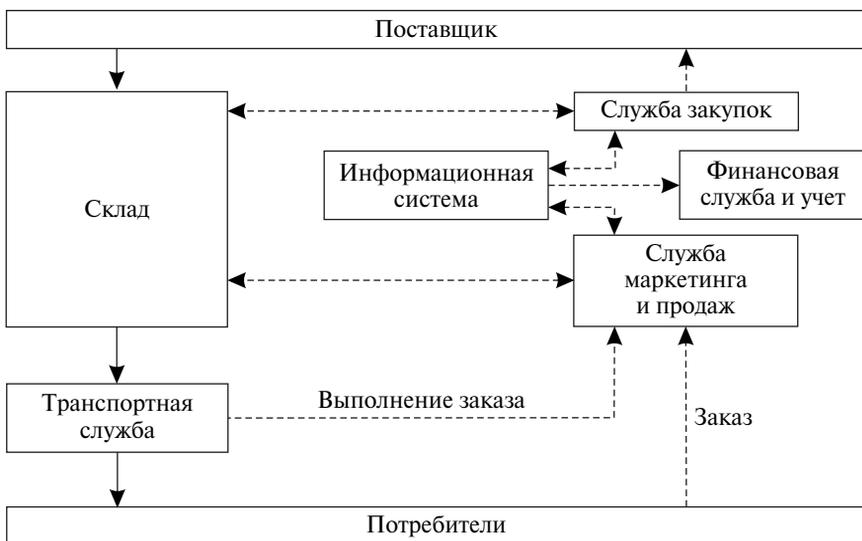


Рис. 2.22. Схема прохождения материального и информационного потоков при реинжиниринге:
 ← - - - - → — информационный поток; ———→ — материальный поток

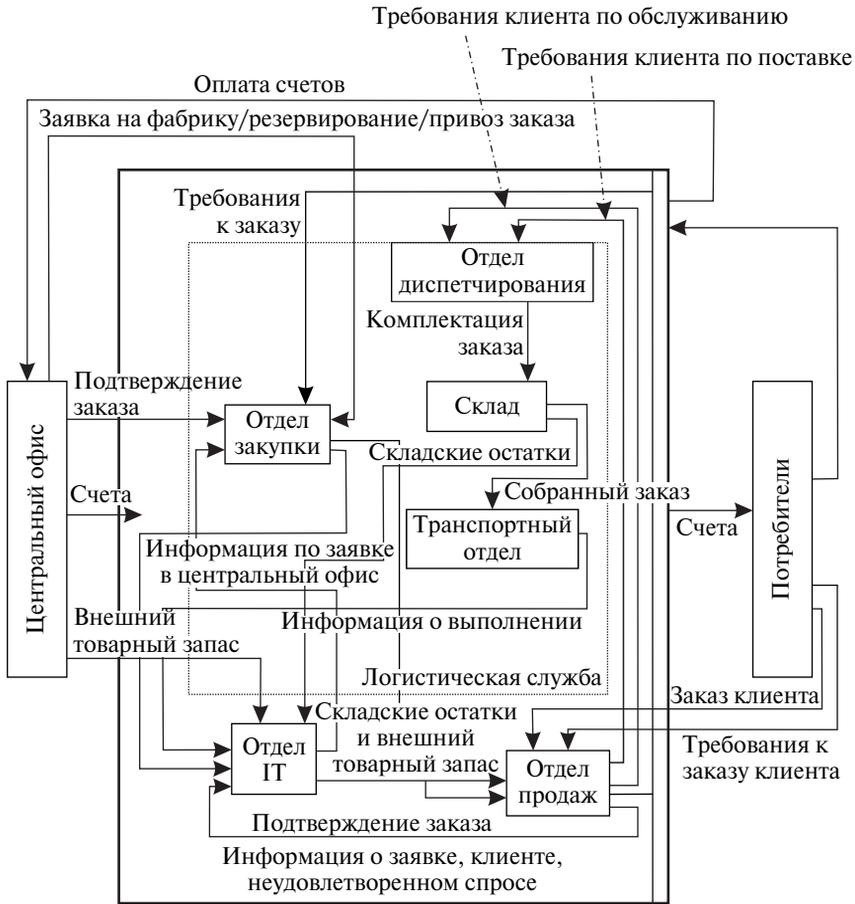


Рис. 2.23. Схема информационных потоков

ровать отдел логистики; объединить единой сетью (Internet) все рабочие места фирмы и распределить мощности для осуществления работы в режиме online; создать единую информационную систему с дифференцированным уровнем доступа к данным с целью организации и координации материальных, информационных и финансовых потоков в цепи поставок.

Важнейшую роль в организации взаимодействия и логистической координации служб выполняет информационная система фокусной компании, обслуживаемая IT-отделом. Она связывает две базы данных, собственные товарные остатки и весь внешний товарный запас на всех участках цепей поставок. Это позволяет представлять картину движения

материальных, информационных и финансовых потоков. Кроме того, в ней хранится полная история продаж по каждой товарной позиции и по каждому клиенту, его кредитная история.

Интегрированная информационная система охватывает и другие внутрифирменные отношения, позволяя обоснованно, с учетом внешних и внутренних факторов, регистрировать состояние фирмы и цепи поставок в целом, выявлять отклонения и осуществлять корректирующие действия.

Тестовые задания

Задание 1. Какие из перечисленных ниже функций относятся к логистике распределения и сбыта:

- а) планирование процесса реализации;
- б) выбор поставщика;
- в) оптимизация маршрутов доставки;
- г) проведение тендеров;
- д) расчет оптимальной партии отгрузки;
- е) получение и обработка заказа?

Задание 2. Что является объектом изучения логистики распределения:

- а) материальный и сопутствующий ему информационный и финансовый поток;
- б) товарно-материальный поток;
- в) информационный и финансовый поток;
- г) материальный и финансовый поток;
- д) нет правильного ответа?

Задание 3. К какой стадии жизненного цикла продукта относится логистика распределения:

- а) к стадии проектирования продукции;
- б) к стадии производства продукции;
- в) к стадии обращения продукта;
- г) к стадии утилизации продукта;
- д) нет правильного ответа?

Задание 4. Какие из перечисленных функций относятся к основным для сбытовой логистики:

- а) сбыт, хранение, транспортирование;
- б) купля-продажа готовой продукции;
- в) обмен готовой продукции;
- г) управление движением сырья и материалов в логистической цепи;
- д) все ответы верны?

Задание 5. Ширина товарной номенклатуры – это:

- а) число видов отдельных товаров в каждой ассортиментной группе;
- б) общая численность различных ассортиментных групп;
- в) степень близости между товарами различных ассортиментных групп с точки зрения конечного использования, каналов распределения и других показателей.

Задание 6. Глубина товарной номенклатуры – это:

- а) общая численность различных ассортиментных групп;
- б) число видов отдельных товаров в каждой ассортиментной группе;
- в) степень близости между товарами различных ассортиментных групп с точки зрения конечного использования, каналов распределения и других показателей.

Задание 7. Последовательность товарной номенклатуры – это:

- а) общая численность различных ассортиментных групп;
- б) число видов отдельных товаров в каждой ассортиментной группе;
- в) степень близости между товарами различных ассортиментных групп с точки зрения конечного использования, каналов распределения и других показателей.

Задание 8. Горизонтальные каналы распределения и сбыта – это каналы, в которых посредники функционируют:

- а) от своего имени, но за счет производителя товарной продукции;
- б) от имени производителя, но за свой счет;
- в) от своего имени и за свой счет;
- г) от имени производителя и за счет производителя.

Задание 9. Вертикальные каналы распределения и сбыта – это каналы, в которых посредники функционируют:

- а) от своего имени, но за счет производителя товарной продукции;
- б) от имени производителя, но за свой счет;
- в) от своего имени и за свой счет;
- г) от имени производителя и за счет производителя.

Задание 10. Уровень канала распределения и сбыта определяется количеством:

- а) производителей товарной продукции;
- б) потребителей товарной продукции;
- в) независимых посредников.

Задание 11. Какие из перечисленных ниже функций относятся к закупочной логистике:

- а) выбор поставщика;
- б) оптимизация маршрутов доставки;
- в) расчет оптимальной партии отгрузки;
- г) сбор информации о рынке сырья?

Задание 12. Достоинством применения традиционного метода закупок является:

- а) сокращение оборотных средств предприятия;
- б) гарантия бесперебойной работы предприятия;
- в) возможность работы одновременно с несколькими поставщиками;
- г) высокое качество и точность по количественным показателям поставляемых товаров;
- д) возможность закупки крупных партий продукции по оптовым ценам.

Задание 13. Достоинством применения метода закупок «точно в срок» является:

- а) сокращение оборотных средств предприятия;
- б) гарантия бесперебойной работы предприятия;
- в) возможность работы одновременно с несколькими поставщиками;
- г) высокое качество и точность по количественным показателям поставляемых товаров;
- д) возможность закупки крупных партий продукции по оптовым ценам.

Задание 14. Какие два оценочных критерия при выборе поставщика имеют для потребителя, как правило, первостепенное значение:

- а) сроки выполнения текущих и экстренных заказов;
- б) кредитоспособность и финансовое положение поставщика;
- в) стоимость продукции или услуг;
- г) удаленность поставщика от потребителя;
- д) качество обслуживания, предполагающее качество продукции и надежность обслуживания?

Задание 15. Какой оценочный критерий при выборе поставщика имеет первостепенное значение для оптовой торговой организации:

- а) сроки выполнения текущих и экстренных заказов;
- б) кредитоспособность и финансовое положение поставщика;
- в) стоимость продукции или услуг;
- г) удаленность поставщика от потребителя;
- д) качество обслуживания, предполагающее качество продукции и надежность обслуживания?

Задание 16. Какой оценочный критерий при выборе поставщика имеет первостепенное значение для производственной организации, располагающей складскими помещениями незначительной площади:

- а) сроки выполнения текущих и экстренных заказов;
- б) кредитоспособность и финансовое положение поставщика;
- в) стоимость продукции или услуг;
- г) удаленность поставщика от потребителя;
- д) качество обслуживания, предполагающее качество продукции и надежность обслуживания?

Задание 17. Какие пункты включает запрос на товар, когда инициатива вступления в переговоры между поставщиком и потребителем исходит от последнего:

- а) условия и сроки поставки;
- б) условия платежа;
- в) наименование товара;
- г) цена товара;
- д) требуемое количество?

ГЛАВА 3

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ЗАПАСЫ

3.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВ

Ключевые понятия: производственная деятельность; материальный процесс; нематериальный процесс; трансформационные и транзакционные издержки; производственная система; классификация производств.

Под производственной деятельностью, как правило, понимаются распределенные соответствующим образом во времени и пространстве процессы, связанные с созданием товаров и услуг. Производство – это не простое использование машин и приспособлений для переработки сырья, а применение логического мышления к трудовому процессу.

Таким образом, производственная деятельность основана на таком рациональном комбинировании факторов производства, осуществляемом логически мыслящим предпринимателем, которое позволяет реализовать конечную цель ее функционирования – получение эффектов в виде готовых продуктов. Совокупность экзогенных¹ и эндогенных² процессов, составляющих систему производственного процесса, представлена на рис. 3.1. При этом между отдельными процессами могут формироваться следующие связи:

- реализация материального процесса – визуально наблюдаемые взаимосвязи;
- реализация нематериального (информационного) процесса – визуально ненаблюдаемые взаимосвязи.

¹ Экзогенные – процессы, возникающие и функционирующие за рамками системы (внешние)

² Эндогенные – процессы, происходящие в организационных рамках системы (внутренние)

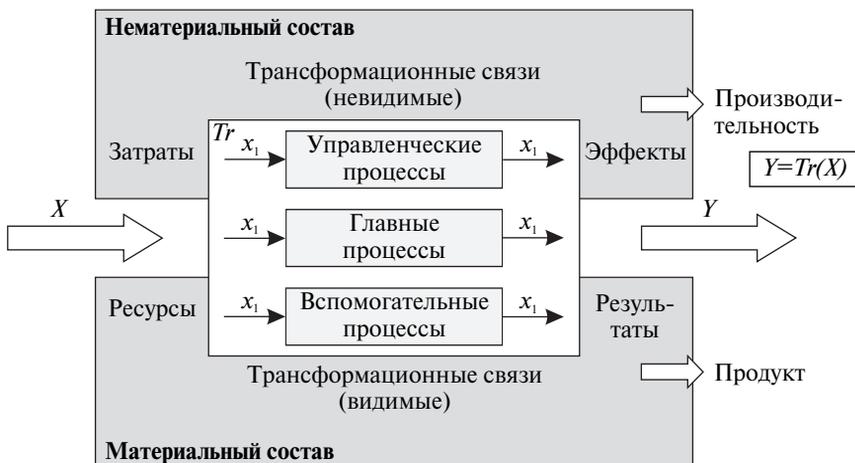


Рис. 3.1. Производственная деятельность как система процессов

В неоклассической экономике производственный процесс рассматривается как процесс трансформации имеющихся в распоряжении предпринимателя факторов производства (*появление трансформационных издержек*) в готовые продукты, получающие в процессе продажи стоимостные характеристики. Если последние превышают по объему размер производственных издержек, то в данном случае функция полезности предпринимательской деятельности максимизируется. Поэтому при оценке производственного процесса в неоклассическом подходе наиболее приемлемым является параметр продуктивности, который рассчитывается как отношение объема произведенной продукции к величине использованных факторов производства. Этот показатель должен характеризовать эффективность организации производственного процесса.

С другой стороны, предпринимательская деятельность связана не только с визуально наблюдаемыми процессами трансформации сырья в готовую продукцию, но и с невидимыми информационными процессами, включающими в себя планирование, организацию, координацию, контроль и распоряжение правами собственности на активы фирмы (институциональный подход). Таким образом, управление непосредственными производственными процессами также связано с созданием добавочной стоимости и несением определенных издержек, называемых *транзакционными*. Совокупность трансформационных и транзакционных издержек дает в сумме совокупные издержки (X) управления производственным процессом (см. рис. 3.1). Используя определенный уровень абстрагирования, основанный на упрощении хозяйственной действительности, модель функционирования производственного про-

цесса можно представить следующим образом: $Y = Tr(X)$. Это означает, что результат функционирования производственного процесса (Y) является функцией совокупных затрат на его организацию, характеризующую уровень применяемых управленческих действий, которые включают в себя логистические технологии.

Производственная система — это целенаправленно спроектированная и организованная процедура превращения входящих в производственный процесс потоков и потоков выходящих, от чего зависит тип рассматриваемого производства (рис. 3.2).

Ввиду большого разнообразия существующих в настоящее время производственных процессов реализация задач логистического управления требует их классификации и выделения определенных групп производств в зависимости от различных факторов, влияющих на соответствующие пространственные и временные характеристики. Если в качестве основного классифицирующего фактора выбрать объем производимой продукции и ее номенклатуру, то можно выделить типы производств, представленные в табл. 3.1.

С точки зрения логистики принципы организации производственного процесса являются наиболее важными факторами, влияющими на всю совокупность цепей поставок и логистических процессов. Выделяются следующие основные принципы:

- *пропорциональности* — равномерное разделение работ по рабочим местам;
- *прямоточности* — отсутствие скрещивающихся движений, поворотов предметов труда;
- *непрерывности* — отсутствие необоснованных перерывов в производстве;
- *параллельности* — одновременное развитие нескольких процессов в целях сокращения длительности производственных циклов;
- *многостаночности* — функционирование нескольких рабочих мест под управлением одного работника;

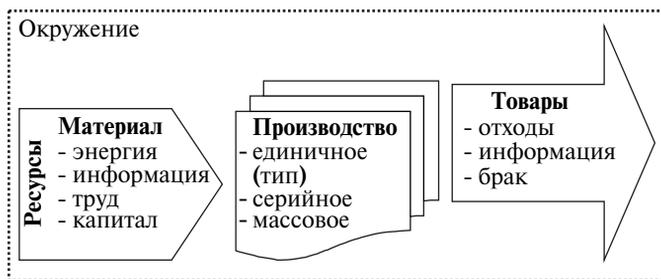


Рис. 3.2. Производство как процесс трансформации ресурсов

**Классификация производств в зависимости от
объемов и номенклатуры продукции**

Типы производств	Особенности планирования	Дискретность
Единичное производство: по проектам; по партиям	В основном эффективны проектные подходы	Привязка к длительности этапов проектов
Серийное производство: крупносерийное и мелкосерийное	Эффективное планирование по пакетам серий или продуктовым линиям	Применима различная дискретность
Массовое производство	Планирование в расчете на оптимальную загрузку оборудования и закупок	Привязка к традиционно установленным периодам
Непрерывное производство	Планирование в зависимости от изменения параметров сырья и обслуживания оборудования	Привязка к традиционно установленным периодам с учетом сроков обслуживания оборудования и планов поставщиков
Инновационное (венчурное) производство	Планирование на основе управления готовностью потребителей к инновациям	Привязка к срокам выполнения проектов и изменению характеров потребностей покупателей

• *ритмичности* – выпуск продукции равными количествами в течение определенного времени.

Организация производственного процесса в пространстве формирует так называемую *производственную структуру*. Вид производственной структуры зависит от различных факторов, например от уровня специализации рабочих мест, взаимосвязей между рабочими местами во времени и пространстве, ассортимента и номенклатуры выпускаемой продукции, повторяемости производственных операций и др.

Наиболее важными факторами, определяющими тип и формы организации производственного процесса в пространстве являются *специализация рабочих мест (определяет тип производства)* (см. табл. 3.1) и *уровень взаимозависимости рабочих мест (определяет формы производства)*.

С точки зрения *классической школы управления производством (фордизм)* выделяются три *формы организации производства*.

1. *Цеховая* – отсутствие четко обозначенных взаимосвязей между рабочими местами. Производственный (основной) рабочий должен иметь широкие навыки для выполнения всех производственных операций, необходимых в данное время. Достоинства этой формы организации – ее

функциональность и изготовление любых продуктов в одном месте, а также небольшой оборот транспортных процессов. Недостатки связаны с высокими производственными издержками и необходимостью подбора высококвалифицированных рабочих кадров.

2. *Поточная* – основана на партионном производстве определенных продуктов. Характеризуется меньшими производственными издержками в связи с отсутствием переналадки оборудования (настраивается на всю партию или серию однократно), лучшими приемами организации производства, что значительно повышает общую производительность факторов производства.

3. *Гнездовая* – является результатом предметной специализации производственных систем. Основывается на пространственной группировке производственных структур в целях создания условий для комплексной обработки группы однородных предметов труда (гнезда по фазам производственного процесса, или соты) с примерно одинаковым набором технологических операций (функциональные, или модульные гнезда). Такая форма организации производственного процесса требует комплексной систематизации всего производства.

Основными критериями оценки существующих в настоящее время способов организации производственных процессов являются: *производственная модельность* – отказ от использования излишних производственных структур, *скорость реакции* – способность быстро реагировать на изменения спроса, *эластичность производственной системы* – способность адаптироваться к изменениям условий существования. Эффективность функционирования производственных структур все более зависит от способности приспособления к условиям расширяющейся дифференциации выпускаемой продукции. Применяемые в настоящее время небольшие производственные серии требуют использования эластичных способов организации производства и приспособления к изменяющимся потребностям клиентов. Классическая форма организации производства, основанная Г. Фордом, не может обеспечить такого состояния дела, так как основана на массовом, крупносерийном производстве, стандартных изделиях и крупных вертикально интегрированных предприятиях (табл. 3.2).

Идея *эластичной (постфордской) организации производства* основана на других принципах, как то: производство по заказам, производственный аутсорсинг (*outsourcing*), – передача другим исполнителям заданий по производству частей продукта, поставки сырья, материалов и комплектующих точно вовремя, использование универсального оборудования, срочные трудовые контракты с работниками (см. табл. 3.2).

Эластичные производственные структуры предполагают возможности изменения состава элементов производственных систем и трудовых коллективов (например, бригад) в соответствии с полученными производственными заданиями и финансово-экономической ситуацией фирмы

Таблица 3.2

Классическая и эластичная форма организации производства

№ п/п	Организация	Описание	Особенности планирования
1	Производство на склад	В основном массовые и непрерывные производства	Длительные стабильные прогнозы <i>продаж</i> с неизменной номенклатурой и быстрым выполнением технологических функций
2	Комплектация (сборка) под заказ	Серийные и мелкосерийные производства	Длительные стабильные прогнозы <i>потребности</i> в составе комплектующих, узлов, деталей, продукции и быстрое комплектование из имеющихся на складах запасов
3	Производство под заказ	Мелкосерийные и единичные производства	Планирование, основывающееся на том, что прогноз исключает возможность предсказуемого запаса комплектующих, узлов, деталей, продукции
4	Разработка под заказ	Единичные производства	Поскольку условия данного бизнеса требуют новой модификации под каждого нового потребителя, это вынуждает всю цепочку планирования делать разработки, изготовление и отгрузку чрезвычайно мобильными

без необходимости осуществления коренных преобразований производственных структур. Материальной формой эластичных производственных структур являются *сотовые гнезда*, формируемые с точки зрения учета критериев минимизации затрат времени или расстояний, что реализуется посредством соответствующей минимизации логистических затрат – основной экономической функции логистики.

В специальной литературе *производственная логистика рассматривается как процесс* (система, подсистема) поддержки производственной деятельности, обеспечивающий предприятие необходимыми ресурсами и материалами (информация, деньги, людские ресурсы, сырье и полуфабрикаты) посредством интеграции всех видов деятельности, обуславливающих бесперебойность функционирования производственного процесса. Таким образом, под *производственной логистикой* понимается *часть системы управления потоками на производственной фирме, которая представляет собой совокупность форм и методов оптимизации размещения обрабатываемых элементов, а также способов их перемещения в рамках материального потока.*

Задачей этого рода логистики является обеспечение оптимальных потоков перемещения материалов и информации в рамках рассматриваемого производственного процесса, рациональное и эффективное управление материальными, информационными и финансовыми потоками.

Производственная логистика – это связующее звено между логистикой снабжения и логистикой дистрибуции. В данном случае производственные технологии и их внутреннее наполнение не играют главенствующей роли, на первый план выходят процессы совершенствования организации и управления всей производственной системой с точки зрения транспортно-складской инфраструктуры и существующих цепей поставок. Поэтому в рамках производственной логистики концентрируются операции и процессы, связанные с планированием, организацией и контролем за перемещением потоков материалов, полуфабрикатов, узлов и прочих производственных элементов от складов снабжения через производственные цеха к складам готовой продукции. В зависимости от характеристик производственной структуры предприятия и в связи с его величиной или территориальными размерами можно осуществить выделение в производственной логистике цеховой, межцеховой и общепроизводственной логистики.

Основным операционным критерием оценки эффективности производственной логистики является *принцип минимизации производственных запасов*. В практической деятельности предприятий это означает снижение затрат на содержание производственных запасов. Задачи оптимизации производственных запасов состоят в синхронизации всей совокупности технологических процессов, реализуемых в рамках производства того или иного продукта, а также в выравнивании и устранении диспропорций, появляющихся на рабочих местах и связанных с обеспечением их материалами и полуфабрикатами. Таким образом, производственная логистика отвечает за реализацию принципов ритмичности, надежности и пропорциональности производственного процесса в изменяющихся условиях рыночного окружения предприятия.

Группа логистических процессов, реализуемых в производстве, относится к категории основных процессов, так как эта группа является исходной, или первоначальной, для последующих процессов снабжения, производства и складирования и поэтому в рамках производственного планирования производственной логистике следует уделять особое внимание, ведь правильное логистическое планирование непосредственно связывает производителя со своим конечным клиентом. Планирование начинается на этапе получения заказа от потребителя, затем включает в себя определение качества и количества необходимых материалов и комплектующих изделий, оценку существующих мощностей и производственных возможностей, проходит через складское хозяйство с его возможностями хранения и упаковки вплоть до комплектации и отправки продукта клиенту.

Логист, получив заказ от потребителя, совместно со специалистом (руководителем производства) отдела продаж оценивает возможности начала производства данной партии продукта, учитывая: состояние существующих запасов сырья и материалов; размещенные и подтвержденные заказы на поставку данных факторов производства; полученные данные о загрузке производственных мощностей и планируемых планово-предупредительных ремонтах оборудования; данные о состоянии трудовых ресурсов на предприятии. Реализация заказа и начало производства партии продукции зависит также от уровня ее окупаемости и рентабельности, эти характеристики следует получить у экономических служб предприятия. Наличие положительных предпосылок для производства данной партии от всех заинтересованных сторон, занятых управлением предприятием, дает возможность логисту осуществить проектирование цепей поставок, связанных со снабжением и сбытом данной продукции, и определить дату начала производства данной партии продукта на основе процесса планирования.

Главной целью логистического планирования является:

- 1) исполнение запросов клиентов, касающихся количества и времени поставки продукции;
- 2) рациональное использование производственных возможностей;
- 3) минимизация производственных запасов.

В связи с этим необходима координация действий в сферах *проектирования технологических процессов, производственного планирования во времени и пространстве, планирования снабжения предприятия.*

В производственном планировании, таким образом, выделяется *планирование во времени* – разработка производственной программы, баланс производственных возможностей. Баланс возможностей основывается на сравнении плановых производственных заданий с имеющимися мощностями, а производственная программа представляет собой детальный план загрузки всех рабочих мест на предприятии. План-график производственной программы, получивший свое развитие от диаграммы Ганта, представляет собой визуальное описание конкретных производственных заданий, соизмеренных с текущим временем, что позволяет осуществить наилучшую комбинацию производственного задания с определенными для его выполнения ресурсами. Диаграмма Ганта (рис. 3.3) строится в двухмерной плоскости в системе переменных: *время (ось x), рабочие места (ось y)* и учитывает разделение производственного задания на отдельные операции (в ленточном графике операции обозначаются полосами, которые соответствуют времени их выполнения).

Метод логистического планирования *от окончания к началу* можно реализовывать путем осуществления временного анализа, когда известен срок окончания производства партии продукции и поставки ее клиенту. В этом случае можно определить время начала всех последователь-

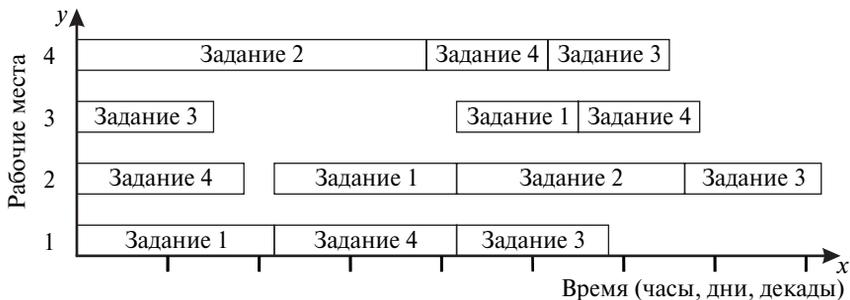


Рис. 3.3. Пример диаграммы Ганта: метод логистического планирования «от окончания к началу»

но располагаемых операций путем откладывания их продолжительности от срока окончания заказа. Если рассчитано время начала и окончания производственных операций, установлены нормы расхода сырья и материалов для конкретных операций, можно составить детальный план производственной программы, что возможно также и при использовании специальных информационных продуктов типа ERP.

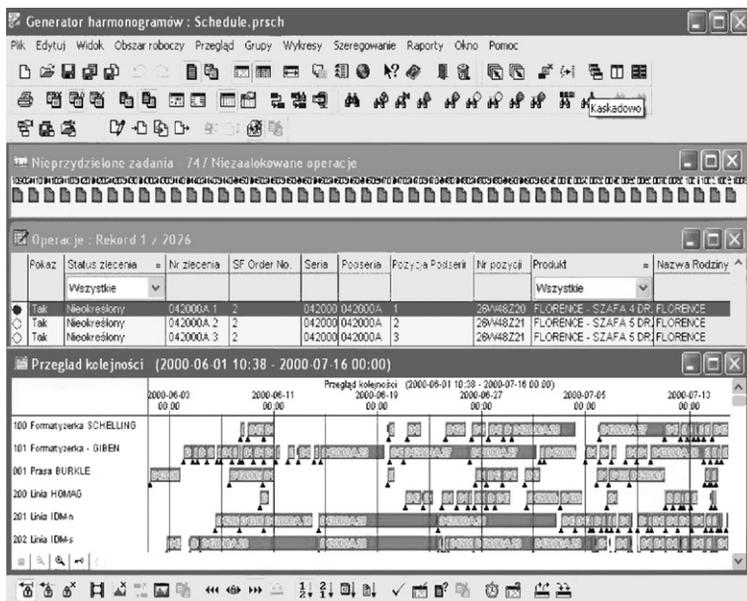


Рис. 3.4. График производственного процесса с использованием программного продукта Saturn

Изображение на экране монитора графика производственного процесса, управляемого и планируемого с использованием программного продукта типа ERP-Saturn (диаграмма производственного процесса в виде графика Ганта), представлен на рис. 3.4.

И все-таки независимо от использования или неиспользования программного продукта логистическое планирование производственного процесса во времени и его детальная синхронизация требуют наличия значительного управленческого, а также производственного опыта и высокого уровня человеческого капитала.

3.2. СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ

Ключевые понятия: выталкивающая система организации производства; вытягивающая система организации производства; система снабжения «точно вовремя»; теория ограничений; синхронизация и балансировка поточных линий; оборотный запас; Lean production – модельное производство.

Современные условия хозяйствования обуславливают быстро изменяющееся состояние внешней среды и характеризуются высокой степенью неопределенности, в рамках которой необходимо принимать решения. Для того чтобы снизить уровень этой неопределенности, производители стремятся создать различные интегрированные объединения, как вертикально, так и горизонтально сформированных структур, и не всегда в виде юридических лиц, скорее – на основе принципа свободного входа и выхода из данной организации. Из известных и хорошо отработанных методов свободной интеграции можно упомянуть такой, как *управление цепями поставок* (Supply Chain Management (SCM)), совмещенное с *управлением продажами, ориентированными на потребителя* (Customer Relations Management (CRM)).

Главная цель, преследуемая такими формами интеграции, сводится к стремлению получить воспроизводимость производственных параметров, характерных для массового производства при достижении уровня индивидуальности, свойственной единичному производству.

Для классических школ управления производственным процессом, основанных на однородности продукта и массовом характере его производства, характерна так называемая выталкивающая система организации производства (рис. 3.5), реализуемая на основе централизованной системы планирования. В своем самом радикальном виде выталкивающая система функционирует таким образом, что к каждому последующему элементу технологической цепочки материальный поток «выталкивается» строго по командам, поступающим из центра управления.

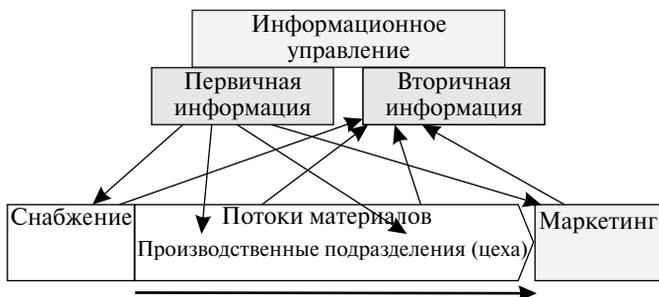


Рис. 3.5. Схема выталкивающей системы организации производства

Выталкивающая система характеризуется тем, что предметы труда, поступающие на каждый производственный участок, не заказываются у предыдущего технологического звена, поэтому материальный поток «выталкивает» получателю по команде из центра определенную производственную партию готового полуфабриката. Такая система организации для согласования и оперативного управления производством широко использует информационные компьютерные технологии, связывая тем самым отдельные управленческие подсистемы в рамках цехов или производств в единое целое. Эффективность работы подобных систем определяется количеством учтенных системой управления факторов, которые влияют на функционирование как отдельных подразделений, так и предприятия в целом, а также качеством принимаемых решений и оперативностью их внедрения в производство.

Выталкивающая система с точки зрения рыночного окружения и современных систем интеграции, ориентированных на клиента, имеет значительное число недостатков:

1) *невозможность быстрого реагирования* на изменения внешней рыночной ситуации при задержках как из-за внутренних причин (поломки оборудования, срывы поставок и т. д.), так и из-за необходимости сплошной корректировки централизованных планов производства ввиду изменения рыночной конъюнктуры; даже при условии сплошной автоматизации перенастройка требует значительного времени;

2) создание *избыточных страховых запасов*, замораживание финансовых ресурсов и повышение совокупных издержек;

3) *невозможность полной оптимизации планов* из-за неосуществимости учета всех обстоятельств и факторов, влияющих на реализацию производственных планов;

4) рост количества учитываемых при планировании факторов обуславливает *постоянное увеличение сложности информационных обрабатываемых систем и повышение квалификации персонала*, что не всегда возможно, так

как увеличивает издержки производства и снижает конкурентоспособность продукции, необходимость создания *крупных объектов для планирования*, снижает возможности обеспечения приемлемой скорости реагирования на возмущающие действия внутренних и внешних обстоятельств.

Все эти недостатки можно устранить при использовании противоположной разновидности организации производственной логистики — вытягивающей системы. Логистика производственных процессов направлена на оптимизацию материальных потоков и производственных процессов внутри предприятий для снижения уровня запасов и соответственно совокупных издержек производства.

Вытягивающая система представляет собой такой подход к организации производства, который использует принцип заказа конкретных деталей и полуфабрикатов, подающихся на последующую технологическую операцию с предыдущей, по мере необходимости. В данном случае центральная система управления не вмешивается в процесс обмена материальными потоками между различными подразделениями предприятия, а ставит задачу перед конечным звеном производственной цепи (рис. 3.6, 3.7).

Основным признаком *вытягивающей системы* становятся не вертикальные, а горизонтальные связи, при этом делегирование полномочий по принятию решений о движении материальных потоков переносится на уровень производственных участков, бригад и малых групп рабочих. Кроме того, *вытягивающая система* не ориентирована на тотальную компьютеризацию процесса организации производства, однако при этом она может функционировать только в условиях точного исполнения поставок, как по времени, так и по качеству и количеству поступающих материалов и полуфабрикатов. В рассматриваемой системе материальный поток вытягивается последующим элементом из предыдущего по мере готовности, а не по команде из центра (см. рис. 3.7).

Базируется вытягивающая система на материально-техническом обеспечении, которое называется *точно вовремя* и характеризуется тем, что

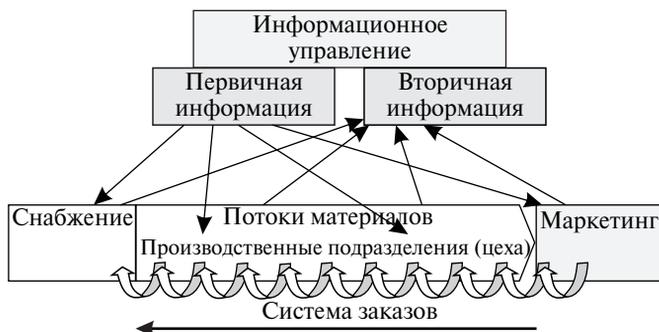


Рис. 3.6. Схема вытягивающей системы организации производства

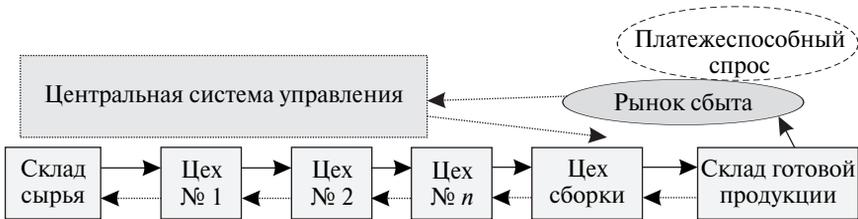


Рис. 3.7. Вытягивающая система организации производства и рынок:
 —→ — Материальный поток, — Информационный поток

существенно снижает совокупные производственные издержки ввиду наличия следующих причин:

1) благодаря абсолютной точности исполнения сроков поставки, качества материалов и полуфабрикатов уменьшается потребность в помещениях для промежуточного хранения (складах), как результат — снижение издержек хранения;

2) максимальное использование горизонтальных связей в управлении производственным процессом дает возможность ускорить принятие решений, освободить высшее руководство от рутинной деятельности и сосредоточиться на стратегическом планировании;

3) введение зависимости вознаграждения от результатов труда позволяет повысить уровень мотивации персонала и исключить незапланированные простои производства. Однако переход от выталкивающей системы к вытягивающей требует специальных подходов, среди которых можно выделить три:

1. *Метод синхронных процессов* обеспечивает постепенный переход к вытягивающей системе. Этот метод основан на *теории ограничений (Theory Of Constraints (TOC)) математика Голдрата* и исходит из того, что *эффективность любой производственной системы определяется ее самыми неэффективными частями, ограничивающими общую результативность*. Для выделения таких частей все ресурсы системы делятся на *недостаточные (узкие места), избыточные и ресурсы ограниченной мощности*. Работа с ними осуществляется путем применения системы *барабан — амортизатор — веревка (Drum Buffer Rope (DBR))* в последовательности, представленной на рис. 3.8.

В рамках производственного процесса, как показывает рис. 3.8, могут выделяться элементы, на которые возлагаются функции *барабана*¹

¹ Например, установка, мощность которой не позволяет обеспечить загрузку последующих технологических процессов. Другим вариантом ограничения системы может быть ресурс, мощность которого ограничена из-за недостатков организации производства, тогда переработка очень больших партий продукции вызывает простои на последующих процессах или приводит к слишком длительным переналадкам.

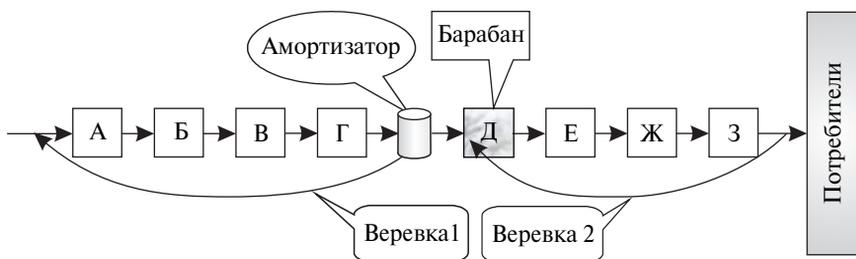


Рис. 3.8. Система Drum Buffer Rope (DBR)

(*Drum*), задающего ритм процессам переработки и ограничения – *ограничивающий ресурс*. Если такие ресурсы в системе отсутствуют, то точкой задания ритма движения потока можно определить то место в нем, которое обеспечивает ресурсами *наибольшее количество операций*.

При наличии ограничений для повышения эффективности функционирования производственного процесса перед местом с недостаточным ресурсом создается *амортизатор (Buffer)*, т. е., *резервный запас*, позволяющий обеспечить постоянную загрузку данного рабочего места недостающим количеством продукта. Для четкого регулирования объема резервного запаса между точкой его накопления и начальной операцией должна быть установлена *информационная связь (Rope – веревка)*, которая задает количество продукции, проходящей через «барабан» и накапливаемой перед ним. Вся система настраивается или синхронизируется с использованием *временных либо ресурсных показателей*. Для этого на основе статистических данных *определяется оптимальная величина амортизационного запаса*, позволяющая быть уверенным в том, что «барабан» будет работать все время, независимо от проблем, возникающих на процессах до него. Из этих же соображений определяется оптимальный запас времени, исходя из времени прохождения материального потока от точки А до точки Г (см. рис. 3.8), а также производительности недостаточного ресурса. Оптимизируется размер партий, для чего вводятся понятия *обрабатываемая* и *передаваемая* партии. При этом нужно соблюдать следующее условие: для *недостаточных ресурсов* размер обрабатываемых партий может быть *большим*, а для *избыточных ресурсов* – как можно *меньшим*. Передаточные партии следует минимизировать, и их размер никогда не должен превышать размер обрабатываемой партии. Организация деятельности в соответствии с этапами системы ограничений позволяет естественным путем перейти к поставкам точно в срок, доля которых возрастает по мере уменьшения ограничений, т. е. повышения синхронности. Практический порядок реализации теории ограничений представлен нижеследующим методом.

2. *Приемы синхронизации и балансировки потоков предметов труда в рамках теории ограничений*. Для обеспечения непрерывности потоков

и минимизации издержек размещение объектов и схем перемещения между ними должно быть оптимизировано. Это означает согласование технологий доставки закупаемых товаров с технологиями переработки. Существуют четыре способа согласования технологий доставки с технологиями переработки: на основе *технологического принципа* (одинаковое оборудование или процессы компонуются вместе), *по предметному принципу* (оборудование выстраивается по ходу движения технологических процессов), *на основе групповой технологии* (формирование производственных или технологических ячеек, или рабочих центров), *синхронизация потока во времени*. При этом могут быть использованы централизованные или децентрализованные методы управления потоками.

Синхронизацию и балансирование потока можно осуществлять как при использовании временных показателей, так и при помощи формирования определенных запасов, получивших название *оборотных*. Рассмотрим способ *синхронизации потока во времени*. В этом случае каждая предметная линия строится по совершенно определенному технологическому процессу. Для исключения проблем выделяются, как правило, резервные единицы оборудования. Главное преимущество данного метода — *прямолинейность движения материального потока*, что дает существенную экономию на транспортных расходах. Наиболее ярким примером такого подхода являются поточные линии. Существует несколько отработанных вариантов построения таких линий: *линии, выполняющие только транспортные функции (конвейеры), прямолинейные, ветвящиеся, U-образные*.

Главная задача, которую необходимо решить при организации поточных линий, это ее *балансирование во времени*. При правильном балансировании процессный поток протекает без потерь и суммарное фактическое время на прохождение продукции по конвейеру будет очень близко к теоретически рассчитанному. Процедура балансировки происходит по следующему алгоритму: по формуле рассчитывается программа N_u на i -й период функционирования линии.

$$N_u = N_w \cdot 100 / 100 - a,$$

где N_w — месячная производственная программа; a — размер технологических потерь.

Затем определяется программа на период оборота линии N_b , который может быть равен продолжительности одной смены или полусмены.

$$N_b = N_w / A \cdot q \cdot a,$$

где A — количество рабочих дней в месяце; q — количество смен в течение одного дня; a — количество оборотов за смену.

Фонд времени работы F_u оборудования поточной линии рассчитывается по формуле

$$F_u = s_u \cdot D - t_s \cdot D_s,$$

где s_u – время работы оборудования в течение одной смены (оборота); D – количество рабочих дней в периоде (месяц); t_s – продолжительность нерабочего времени в течение праздников и выходных; D_s – количество выходных и праздничных дней в месяце.

Далее рассчитывается коэффициент синхронизации поточной линии r_p , позволяющий сбалансировать ее процессы по времени:

$$r_p = F_u / N_w,$$

где N_w – месячная производственная программа.

Основной принцип синхронизации и балансировки процессов поточной линии по времени описывается нижеследующей формулой:

$$t_1 / C_1 = t_2 / C_2 = t_3 / C_3 = \dots = t_n / C_n = r_p,$$

где $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ – нормы времени по операциям технологического процесса; $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ – число рабочих мест по операциям.

Однако временная синхронизация и балансировка большинства процессов, имеющих отношение к логистике (на складах, терминалах, при упаковке и нанесении штрих-кодов и т. д.) не всегда возможны по ряду технических и технологических причин, поэтому далее строится график технологической последовательности процессов на поточной линии и осуществляется ее синхронизация при помощи *оборотного запаса*.

Расчет величины оборотного запаса позволяет устанавливать точный размер складских запасов, что в последующем приводит к использованию технологии поставки сырья и материалов в режиме «точно вовремя». Формула расчета оборотного запаса базируется на сравнении уровня производительности на смежных операциях в течение отрезков одновременной работы неизменного количества единиц оборудования T_j , поэтому производительность в штуках на одной смежной операции вычитается из показателя производительности другой, а полученный знак указывает на направление изменения запаса (уменьшение – минус и увеличение – плюс). Расчет оборотного запаса Z_o выглядит следующим образом:

$$Z_o = T_j \cdot C_i / t_i - T_j \cdot C_{i+1} / t_{i+1},$$

где T_j – отрезки одновременной работы неизменного количества единиц оборудования; C_i, C_{i+1} – количество работающего оборудования на смежных операциях, t_i, t_{i+1} – штучное время для каждой смежной операции.

Проведенные расчеты позволяют построить в табличной форме стандарт-план работы поточной линии и определить величину оборотных запасов и направления их изменения (рис. 3.9, 3.10).

3. *Размещение оборудования по принципу групповой технологии.* Этот принцип лежит в основе наиболее эффективного способа организации производственных потоков, получившего название *Lean production*, т. е. моделируемого, или *бережливого*, метода организации производства и

№ п/п	Время	Коеф. синхронизации	Число рабочих мест		№ рабочих мест	Загрузка рабочих мест		Кодировка	Объем единицы	График работы линии на период оборота (половина смены)								
			рас-счи-тан-ное	при-ня-тое		%	min			30	60	90	120	150	180	210	240	
1	1,9	1,6	1,19	2	1	100	240	A	1									
2	1,1	1,6	0,69	1	3	69	165,6	C	3-5									
3	2,1	1,6	1,31	2	4	100	240	D	4									
4	1,3	1,6	0,81	1	6	81	194,4	F	6-2									
Длительность совместной работы оборудования										45,6;	120	(165,6 – 45,6)	74,4	(240 – 165,5)				

Рис. 3.9. Стандарт-план работы поточной линии

бизнеса в целом. На нем базируется вся японская технология менеджмента. Главная цель, достигаемая при применении этого подхода, заключается в последовательном приближении фактического технологического времени изготовления изделий к расчетному «очищенному» времени, затрачиваемому только на выполнение производственных технологических операций. Для перехода на этот принцип функционирования необходимо разработать и реализовать следующий перечень мероприятий:

1) провести классификацию и кодирование всех конструктивных элементов продукции, изготавливаемой на предприятии;

2) осуществить анализ конструкций и технологий изготовления деталей и узлов после классификации и кодирования с точки зрения общности этапов обработки, не всегда совпадающих в определенных переходах;

3) построить графики прохождения изделий по направлениям обработки, включая все рабочие места, выделив ячейки с единообразными и подобными наборами процессов;

4) выделить технологические отрезки потоков и оборудования, которые невозможно включить ни в одну из ячеек, и сформировать из них *остаточные* участки потоков;

5) сформировать бригады рабочих, обслуживающих ячейки на принципах *собственников* ячеек.

При формировании ячеек следует выделить *вспомогательные процессы* и подвести к ячейкам *потоки этих процессов*. В первую очередь речь идет о *перенастройке оборудования*, таким образом, длительность производственного цикла может быть существенно уменьшена, а эффективность производственного процесса повышена путем создания таких ячеек. Последние обладают высоким уровнем специализации и

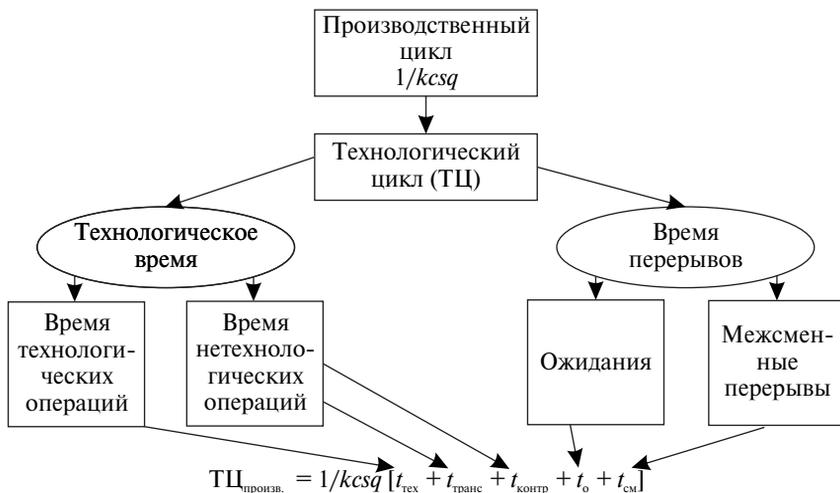


Рис. 3.11. Классификация затрат времени в материальном потоке:
 k – коэффициент перевода рабочих дней в календарные (225/365);
 c – число рабочих мест; s – число смен; q – продолжительность
 1-й смены (в часах)

производственного и технологического времени (рис. 3.11) и выделить основные способы перемещения предметов труда в производственном процессе: последовательное движение, параллельное движение и последовательно-параллельное движение потока.

Организация *последовательного движения потока* ($TЦ_{\text{посл}}$) является типичной для единичного и малосерийного типов производства. Такая организация характеризуется тем, что каждая последующая технологическая операция начинается только после окончания обработки всей заказанной партии деталей на предыдущей операции. Преимущество данного вида движения – простая организация и несложная система управления процессом движения, а также незначительные транспортные расходы. Недостаток – очень длинный производственный цикл и соответственно высокие совокупные затраты. Рассчитывается длительность последовательного цикла движения потока по следующей формуле:

$$T_{\text{посл}} = n \cdot \sum_{j=1}^m t_j,$$

где n – размер партии деталей одного наименования, шт.; t_j – длительность j -й технологической операции детали; m – количество технологических операций механической обработки.

Графическое изображение последовательной организации потока приведено на рис. 3.12, где дан также пример расчета длительности цикла с использованием данных о штучном времени на каждой операции, размера партии деталей и числа операций в процессе.

Параллельное движение потока предметов труда отличается от предыдущего способа организации тем, что обрабатываемая деталь перемещается на последующую операцию сразу после обработки на предыдущей или в составе так называемой *транспортной партии*, которая значительно меньше по размеру всей партии заказа. Такой способ организации характерен для массового производства, так как обеспечивает самый короткий производственный цикл и минимальные производственные затраты. С другой стороны, параллельное движение потока требует использования сложных систем управления, связанных с трудностями синхронизации процессов во времени и ростом числа транспортных операций, что увеличивает этот вид издержек. Рассчитывается длительность параллельного цикла движения потока $T_{\text{пар}}$ по следующей формуле:

$$T_{\text{пар}} = (n - 1) \cdot t_{\text{гл}} + \sum_{j=1}^m t_j,$$

где $t_{\text{гл}} = \max t_j$ — операция с наибольшей продолжительностью штучного времени; $t_{\text{гл}}$ — время главной операции; t_j — время стандартной операции.

Графическое изображение параллельной организации потока приведено на рис. 3.13, где дан также пример расчета длительности цикла с использованием данных о штучном времени на каждой операции, размера партии деталей, транспортной партии, главной операции и общего числа операций в процессе.

Параллельно-последовательное движение потока предметов труда совмещает характеристики как первого, так и второго вида движений. В данном случае обрабатываемая деталь перемещается на последующие

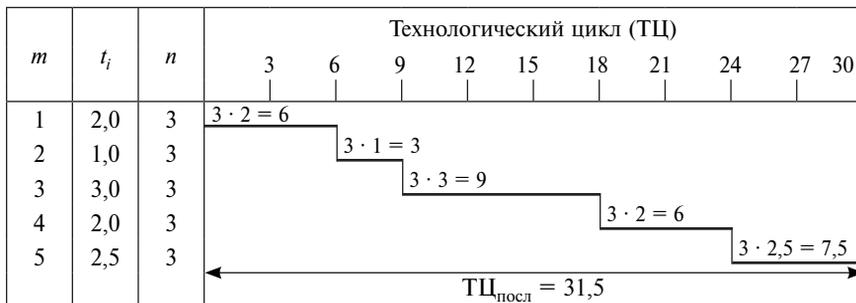


Рис. 3.12. График последовательной организации потока, перемещающего предметы труда в производственном процессе:
 $TЦ_{\text{пол}} = 3(2 + 1 + 3 + 2 + 2,5) = 31,5$

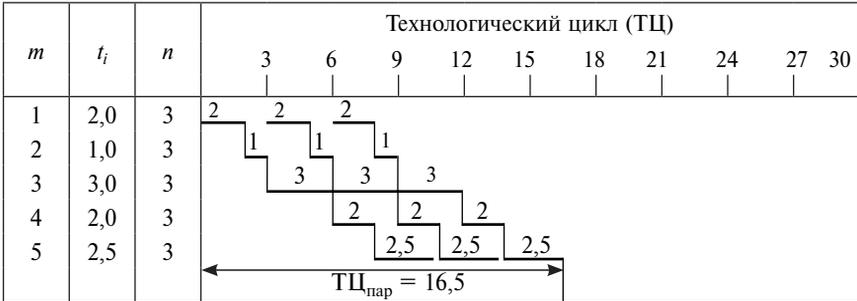


Рис. 3.13. График параллельной организации потока, перемещающего предметы труда в производственном процессе:
 $TЦ_{пар} = (3 - 1)3 + 1(2 + 1 + 3 + 2 + 2,5) = 16,5$

операции сразу после обработки на предыдущей в составе транспортной партии, сохраняя последовательный характер потока и включая в его состав параллельные отрезки движений, что сокращает общую длительность цикла. Такой способ организации характерен для серийного и крупносерийного производства, поскольку обеспечивает укороченный производственный цикл и минимизирует производственные затраты. Параллельно-последовательная организация движения потока сокращает время простоев на рабочих местах, требует меньшего количества транспортных операций по сравнению с предыдущими способами и использует упрощенные системы управления производством. Недостаток заключается только в том, что длительность цикла большая, нежели у параллельного способа организации потока. Рассчитывается длительность параллельно-последовательного цикла $T_{пар-посл}$ движения потока по следующей формуле:

$$T_{пар-посл} = n \cdot \sum_{j=1}^m t_j - (n-1) \cdot \sum_{j=1}^m t_{mj},$$

где t_{mj} – длительность меньшей из каждой пары смежных технологических операций детали.

Графическое изображение параллельно-последовательной организации потока приведено на рис. 3.14, где дан также пример расчета длительности цикла с использованием данных о штучном времени на каждой операции, размере партии деталей, транспортной партии, коротких операциях и общего числа операций в процессе.

Производственный цикл изготовления продукции представляет собой затраты времени на осуществление заказа, непосредственное производство продукта или услуги в рамках определенной технологии и до момента передачи клиенту готового изделия или услуги. Поэтому длительность производственного цикла зависит от продолжительности тех-

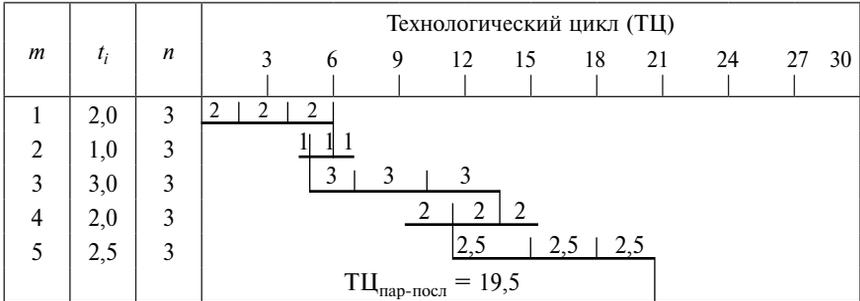


Рис. 3.14. График параллельно-последовательной организации потока, перемещающего предметы в производственном процессе:

$$ТЦ_{\text{пар-посл}} = 3(2 + 1 + 3 + 2 + 2,5) - (3-1)(1 + 1 + 2 + 2) = 19,5$$

нологических операций в рамках *технологического процесса* и способа организации потока движения предметов труда, а также от времени межоперационных и межцеховых перерывов, когда производимая продукция находится в составе *незавершенного производства*, формируя производственные запасы. *Технологический цикл* изготовления изделия (ТЦ_{изд}) включает длительность цикла изготовления заготовок (ТЦ_{заг}), длительность цикла механической обработки (ТЦ_{мех}), длительность цикла сборки (ТЦ_{сб}), а также время межцеховых перерывов:

$$ТЦ_{\text{изд}} = ТЦ_{\text{заг}} + ТЦ_{\text{мех}} + ТЦ_{\text{сб}} + (p - 1) \cdot t_{\text{мц}},$$

где p – количество стадий (цехов) в производстве; $t_{\text{мц}}$ – время межцеховых перерывов ($t_{\text{мц}} = 3-5$ сут.).

С точки зрения логистического управления производственным процессом важнейшими принципами организации такого управления должны быть следующие: 1) *минимизация производственных запасов в процессах*; 2) *исполнение сроков окончания производства производственных заказов*; 3) *уменьшение длительности производственных циклов*. Уменьшение длительности циклов в производстве напрямую связано со снижением размера запасов, минимизацией производственных издержек и возможно при использовании в производственной программе определенного способа организации потоков предметов труда (последовательный, параллельный, параллельно-последовательный).

Производственные запасы возникают в рамках процесса производства и служат целям реализации принципа пропорциональности при его организации, а также синхронизации различных уровней производительности на рабочих местах поточных линий. На объем производственных запасов влияют следующие факторы: величина поставки производственных ресурсов, способ организации поставки, используемый вид транспорта, количество и равномерность использования запаса в

производстве, принятый в фирме тип материально-технического снабжения, связанный с системой организации производства (выталкивающая или вытягивающая), а также возможности и условия складирования.

В целях эффективного и рационального управления величиной запасов устанавливаются *технологические нормы расхода сырья и материалов*, которые размещены в технологических картах и рассчитаны работниками технологических служб. В современных условиях для управления материальными запасами используются информационные технологии, управляющие системами планирования материальных потребностей – MRP. Основная идея, заложенная в принципы работы таких систем, следующая: если известен оптимальный объем запасов, обеспечивающих производство необходимой партии готовых продуктов, то можно определить величину производственного потока, обеспечивающего изготовление заказанного объема продукта, и наоборот: имея значение объема производственных потоков, можно определить количество необходимых для производственного процесса материалов или оптимальный запас. Этот метод основывается на приеме планирования «от окончания к началу», рассмотренном нами ранее, и на приемах планирования потоков производственного процесса, организованного во времени (длительность циклов) и пространстве (количество задействованных цехов или подразделений), а также на расчете *оптимального размера партии деталей* ($n_{\text{опт}}$), которая определяется по следующей зависимости¹:

$$n_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{\text{зап}} \cdot N}{C_{\text{изг}}}},$$

где $C_{\text{зап}}$ – затраты по запуску партии деталей в обработку (наладка оборудования, оформление документации); N – количество деталей, которые необходимо изготовить на плановый период; $C_{\text{изг}}$ – затраты на изготовление одной детали.

3.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ

Ключевые понятия: запасы; политика управления запасами; уровень обслуживания; средние запасы; текущие запасы, или базовые резервы; страховой запас; запасы в пути, или транспортные запасы; классификация запасов по месту нахождения, по времени, по исполняемой функции.

Формирование и использование запасов до настоящего времени является одной из важнейших проблем логистики по двум основным причинам: с одной стороны, увеличение объема запасов гарантирует *рит-*

¹ Склад и логистика. Цит. соч. С. 69.

мичность основной деятельности организации, с другой — значительные запасы вызывают *неэффективные инвестиционные вложения*, от которых каждая фирма или предприятие хотели бы отказаться. Запасы являются важным центром формирования издержек и, естественно, их сокращение обеспечивает повышение уровня рентабельности и конкурентоспособности производимых товаров и услуг по цене. Вместе с тем расширение ассортимента и выпуск новых видов продукции приводит к обратному процессу — наращиванию запасов. В хозяйственной деятельности с проблемой формирования и использования запасов чаще всего сталкиваются организации, занятые производством, оптовой и розничной торговлей.

В производстве запасы являются источником долговременного риска, так как включают сырье и детали, незавершенное производство и готовую продукцию. Последнюю перед продажей приходится перемещать на распределительные склады, ближе расположенные к предприятиям оптовой торговли. И хотя ассортимент производственных фирм несколько уже, нежели у оптовых организаций, запасы на предприятиях долговременные и нужда в них объясняется необходимостью обеспечения надежности, бесперебойности и ритмичности производственного и технологических процессов.

Для оптовых организаций характерен более узкий диапазон рисков, чем для розничных торговцев и производителей, однако их риски проявляются глубже и являются более продолжительными, ввиду того что они закупают крупные партии товаров, а продают в розницу более мелкие. Кроме того, если продукция имеет сезонный характер, то оптовой организации приходится формировать запасы задолго до начала продаж, что увеличивает глубину и длительность риска.

В розничной торговле управление запасами сводится к купле-продаже всего ассортимента, представленного в магазине. Розничный торговец закупает множество различных товаров и принимает на себя значительные риски по их продаже потребителям, однако любой из отдельных рисков сам по себе невелик, так как распределяется на значительное число позиций ассортимента (10, 25, 50 тыс. ед.). Высокая же стоимость торговых помещений заставляет розничных торговцев оценивать показатели *оборачиваемости запасов*¹ и *прибыльности каждого товара*.

Далее приведем несколько определений, имеющих фундаментальное значение для рассмотрения порядка построения моделей формирования запасов. Сформулируем основные понятия, используемые в работе по управлению запасами Д. Бауэрскса и Д. Клосса².

¹ Оборачиваемость запасов вычисляют делением годового объема продаж на среднюю величину запасов.

² *Бауэрскс Д., Клосс Д.* Логистика : интегрированная цепь поставок. М., 2005. С. 21.

1. *Запасы* – это находящаяся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-технического назначения, изделия и другие товары, ожидающие вступления в процесс потребительского и производственного использования. Следовательно, *запасы* – это форма существования материального потока, являющегося одной из составляющих *логистической цепи поставки*, который лишен характеристики *перемещения в пространстве*. Запас ожидает такое перемещение.

2. *Политика управления запасами* включает в себя решения по поводу того, что следует закупать или производить, когда и в каких объемах, а также решения о размещении запасов на производственных предприятиях и в распределительных центрах.

3. *Уровень обслуживания* есть перечень показателей, достижение которых обеспечивает исполнение функций запасов на предприятии или в организации. *К ним относят продолжительность цикла исполнения заказа и норму насыщения спроса*.

4. *Средние запасы* включают сырье и материалы, детали и компоненты, незавершенное производство и готовую продукцию, которые обычно хранятся на разных объектах логистической инфраструктуры. *В состав средних запасов входят текущие (базовые) запасы, страховые запасы и запасы в пути*.

5. *Текущие запасы, или базовые резервы*, – это часть запаса, которая подлежит регулярному пополнению. Количество грузов, заказываемых для пополнения запасов, называют размером заказа. Средний объем запасов, возникающий в результате их пополнения, называют базовым резервом. Средние текущие запасы составляют половину размера заказа.

6. *Страховой запас* является вторым элементом среднего запаса и поддерживается для защиты от неопределенности. С учетом этой части запасов средние запасы можно определить как сумму половины размера заказа и страховых запасов.

7. *Запасы в пути, или транспортные запасы*, – это запасы, которые уже отправлены или ожидают транспортировки, но пока не поступили на склад¹.

Из содержания приведенных определений видно, что фиксация места нахождения запасов не ограничивает второго его параметра – *временного*. Особенностью логистики запасов является изучение запаса как постоянно меняющегося во времени объекта. Таким образом, запас характеризуется двумя основными параметрами: *фиксацией места положения и временем*, поэтому классификационными признаками запасов являются пространство и время, кроме того, различают запасы в зависимости от исполняемой ими функции.

¹ Запасы в пути на момент учета находятся у транспортной компании в процессе транспортировки от поставщиков к потребителям.

- **Классификация запасов по месту нахождения.** Все запасы, имеющиеся в хозяйственном обороте, определяются как *совокупные запасы*. Они включают в себя сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, детали, готовые изделия, а также запасные части для ремонта средств производства. Совокупные запасы подразделяются на два вида: *производственные и товарные*.

Производственные запасы формируются в организациях-потребителях, т. е. у логистических клиентов на складах сырья, материалов, деталей и узлов, товаров и изделий.

Товарные запасы находятся в организациях-изготовителях на складах готовой продукции, а также в каналах сферы обращения. Запасы в каналах сферы обращения подразделяются на *запасы в пути и запасы на предприятиях торговли*.

- **Классификация запасов по времени** (рис. 3.15). *Максимальный желательный запас* определяет уровень запаса, экономически целесообразный в данной системе управления запасами. Этот уровень используется как ориентир при расчете объема заказа и поэтому на практике может быть выше.

Сигнальный уровень запаса используется для определения момента времени совершения очередного заказа.

Текущий запас соответствует уровню запаса в любой момент учета. Он может совпадать с любым уровнем запаса.

Страховой запас — предназначен для обеспечения непрерывности интенсивности сбыта (потребления) в случае непредвиденных обстоятельств.

- **Классификация запасов по исполняемой функции.** *Клиентские запасы* — это запасы в виде промежуточных изделий, предназначенные для



Рис. 3.15. Классификация запасов по времени

использования в производственном процессе, чем обеспечивается его бесперебойность и ритмичность. К ним относятся товары и изделия, поступившие к клиенту, но еще не использованные и не подвергнутые технологическому применению.

Ресурсные запасы необходимы для бесперебойного обеспечения клиента в основном материальными ресурсами. Клиентские и ресурсные запасы подразделяются на *текущие, страховые, подготовительные, сезонные и переходящие*.

Текущие запасы – это запасы, сформированные на складе между двумя поставками. Они составляют основную часть клиентских и ресурсных запасов, а *их величина постоянно меняется*.

Страховые запасы предназначены для использования клиентом в случае непредвиденных обстоятельств: отклонения в периодичности и величине партий поставок от предварительно запланированных, изменения интенсивности потребления, задержки поставок в пути.

Подготовительные запасы выделяются из клиентских запасов и формируются при необходимости дополнительной их подготовки перед использованием в производстве (сушка пиломатериалов, отпуск станин).

Сезонные запасы образуются при сезонном характере производства товаров, их потребления или транспортировки (сельскохозяйственная продукция, сезонная одежда, топливо на север по морскому пути). Они должны обеспечить нормальную работу организации во время сезонного перерыва в производстве, потреблении или транспортировке продукции.

Переходящие запасы – это остатки материальных ресурсов на конец отчетного периода. Они предназначаются для обеспечения непрерывности производства и потребления в отчетном периоде и следующем за ним до очередной поставки.

3.5. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ И ИХ СКЛАДИРОВАНИЕМ

Ключевые понятия: система управления, основанная на расчетах оптимальной партии поставки; система управления, основанная на поставке в точно заданное время.

Запасы, или продукция, ожидающая потребления, составляют значительную часть оборотных средств предприятия. Поэтому нерациональное управление запасами приводит либо к «замораживанию» инвестиций, вложенных в создание запасов, либо к нарушению ритмичного функционирования производственного процесса. В связи с этим важное значение приобретает проблема оптимизации управления материальными запасами на складах, т. е. создания на складе минимально необходимого количества запасов.

Очевидно, что нельзя найти единую и универсальную систему управления всей номенклатурой запасов для всех производственных условий, ввиду того что на складах имеются товары и изделия, пользующиеся как *большим*, так и *меньшим* спросом со стороны клиентов. В то же время имеются такие товары, которые характеризуются практически постоянным спросом, а другие, наоборот, *переменным*. Кроме того, для одних производственных процессов очень важно сохранять бесперебойность и *ритмичность* функционирования, а величина запаса отходит на второй план, для других более важен факт поставки *вовремя* и в нужное место, так как содержание запаса слишком обременительно.

В связи с этим все существующие системы управления запасами делятся на два основных самостоятельных направления:

- 1) *система управления, основанная на расчетах оптимальной партии поставки с заданными интервалами¹ и формированием величины запаса²*;
- 2) *система управления, основанная на поставке в точно заданное время (точно вовремя) и отсутствии запаса.*

Необходимость в *складировании запасов*, имеющая место в первой системе управления запасами и частично во второй, возникает на разных стадиях деятельности предприятий и организаций. В производственном процессе организуют промежуточный склад для краткосрочного хранения материалов с целью обеспечения непрерывности производственного процесса, а также для хранения в нем каких-либо временных резервов материалов. Основная же часть физического объема товаров размещается на складах длительного хранения, к которым относятся: *склад сырья и материалов для производства и склад готовой продукции*. Склад сырья и материалов представляет собой начальную стадию процесса производства, а склад готовой продукции — его конечную стадию. Складские запасы создаются по различным мотивам, среди которых выделяют:

- *создание запасов для гарантии ритмичности производственной деятельности;*
- *обеспечение резервов, обусловленное возможной потребностью в будущем;*
- *образование запаса в спекулятивных целях.*

¹ Здесь рассматривается первая система, вторая будет представлена далее.

² Управление запасами на основе системы, использующей расчеты оптимальной партии поставки с заданными интервалами, предполагает определение следующих параметров: максимально желаемый уровень запасов; уровень запасов, определяющий очередной заказ (сигнальный уровень запаса); минимальный уровень запаса на складе, необходимый для предотвращения недостатка ресурса в непредвиденных обстоятельствах, например при задержках поставки (страховой запас); определение количества заказов, которые необходимо осуществить за установленный период; определение оптимального размера заказа.

Складирование может рассматриваться в качестве промежуточной (буферной) стадии между отдельными этапами производственного процесса. В этом случае складирование обеспечивает *ритмичность производства*, компенсируя несовпадение графиков поставки материалов и их запуска в производство. График поставки частично зависит от самих поставщиков или от ситуации на рынке, а частично диктуется соображениями минимизации затрат.

Обеспечение ритмичности производства включает также контроль качества сырья и материалов: в процессе их хранения происходит выбраковка товаров, не отвечающих заданным характеристикам. Создание резервных запасов ставит своей целью компенсировать непредвиденную нехватку сырья и материалов. В данном случае действует *мотив предусмотрительности*. Такая нехватка возникает в результате незапланированно высокого расхода материалов со склада, несоблюдения сроков и объемов поставок, сбоя в поставках. Наконец, при предполагающемся колебании цен на сырье и материалы того или иного вида или их дефиците на рынке образуются запасы таких материалов. Поводом является *спекулятивный мотив хранения*. При прогнозировании роста цен на сырье и материалы целесообразно закупить их резервное количество, которое находится на складе до момента возникновения потребности в нем.

Отдельно рассматривают различные случаи, в которых складирование имеет *производственный характер*. Например, свежееизготовленное виски требует нескольких лет выдержки перед поступлением в продажу. В данном случае применяется также термин «складирование» и используются складские помещения, хотя хранение является здесь одной из стадий производственного процесса.

Причины образования складских запасов и принципы организации снабжения находятся в тесной взаимосвязи (табл. 3.3). Контролируемые, т. е. образованные не случайно, а в соответствии с заданием, запасы всегда зависят от определенной системы организации снабжения и складирования.

Принятие решения относительно *количества* складироваемых материалов и *времени* хранения лишь частично является проблемой логистики, так как при этом разрабатывается и программа снабжения.

Планирование *складских площадей* предполагает обеспечение помещениями, предназначенными для хранения сырья и материалов. Для оптимального достижения целей логистики, в зависимости от возможностей фонда складских помещений предприятия, принимается решение о том, хранить ли сырье и материалы вместе с готовой продукцией или отдельно.

При хранении одновременно различных видов материалов и при использовании различных инструментов логистики встает вопрос о том,

Таблица 3.3

Интеграционная основа создания и структура складских запасов

Мотивы создания запасов	Принцип организации снабжения				Итого
	Образование запасов (система управления 1)	Синхронная поставка (система управления 2)	Приобретение при необходимости		
Сглаживание колебаний спроса	Запас в узком понимании	Запас отсутствует	Периодически возникающие складские запасы в объеме закупки	Периодически возникающие складские запасы в объеме, необходимом для передачи в производство	Запас будущих периодов
Спекуляция	Спекулятивный запас		Периодически возникающие запасы с целью спекуляции	Сумма спекулятивных запасов	
Предусмотрительность	Резервный запас		Запасы, образованные с целью создания резерва	Общий объем страховых запасов	
Итого	Запас в широком смысле		Общий объем периодически возникающих запасов	Общий объем складских запасов	

выделять ли определенное место для каждого конкретного вида материала или же размещать поступающие материалы беспорядочно. При беспорядочном хранении (открытая система складирования) каждая поступающая партия материалов размещается на незанятой площади. Это позволяет эффективно заполнять складские помещения, однако требует развитой и надежной системы информационного обеспечения.

При выборе оптимального местоположения складских помещений, а также при решении специфических проблем их эксплуатации (как, например, различные вопросы сооружения и оснащения склада) рассматривается широкий круг технических вопросов. Существующие альтернативы и выбор технических решений зависят от характеристик хранящихся товаров, а также от наличных технических и строительных мощностей.

3.6. ОПТИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ПОСТАВКИ

Ключевые понятия: модель АНМ – аналитическое и графическое изложение.

Одной из основных проблем логистики является определение *оптимального объема поставки*. Она относится к разработке программы снабжения, в частности, к области логистики снабжения, так как увеличение объема поставок требует дополнительных мер по хранению. *Традиционная*, наиболее известная и потому широко используемая модель оптимизации объема поставок была разработана в начале нынешнего века. Оптимальный размер объема поставки или *оптимальный размер заказа* может быть определен *аналитическим* и *графическим* способами.

Оптимальный размер запасов, как и оптимальный размер объема поставки, и соответственно оптимальная частота завоза зависят от следующих основных факторов:

- объема оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный промежуток времени;
- постоянных затрат на приобретение партии – расходов на транспортно-заготовительные операции;
- расходов на хранение запасов в течение определенного промежутка времени и неполученного процента из-за замораживания капитала в материальных ресурсах на складе.

В американской научной литературе обычно используется термин «Модель АНМ» (первые буквы латинского написания имен создателей модели – Arrow, Harris, Marschak). Данная базовая модель определения оптимального объема поставки исходит из следующей проблемной ситуации.

Политика закупок определяется для каждого отдельного вида материалов. При этом заранее известны поставщики и условия поставки. Требуется определить, какое количество материалов данного вида и в какой момент времени следует приобрести. Годовая потребность в материале составляет M единиц. Предполагается, что эта потребность в рассматриваемом периоде (год) распределяется равномерно и объем ее не меняется в течение неопределенного времени. Закупка может осуществляться в любых необходимых количествах и в любой момент времени. Дана закупочная цена единицы материала p /марок/ед. Помимо собственно цены материала в нее входят расходы на упаковку, транспортировку и прочие расходы, если их можно рассчитать на единицу закупаемого материала.

Для определения программы снабжения на основе данных условий необходимо найти единственную неизвестную величину – постоянное количество материала x , которое нужно приобретать через равные промежутки времени (партии поставки). Количество должно быть таким, чтобы связанные с его приобретением суммарные годовые издержки были минимальными.

Эти издержки состоят из двух частей: постоянных затрат на приобретение партии k^f , расходов на хранение и неполученного процента из-за замораживания капитала в материальных ресурсах на складе. Расходы на хранение определяются как доля от стоимости материалов, находящихся на складе. Применяемый для этого коэффициент нормы расходов на хранение показывает размер затрат на хранение товаров стоимостью 100 долл./год. Неполученный из-за замораживания капитала процент рассчитывается с помощью заданной учетной ставки процента.

Возможны два случая: 1) годовая потребность в материале покрывается за счет единовременной поставки, постоянные издержки на приобретение возникают один раз за период, однако значительно возрастают расходы на хранение из-за увеличения запасов на складе — данное решение неэффективно с точки зрения минимизации издержек; 2) поставки осуществляются ежедневно и расходы на хранение тем самым минимальны.

Снижение расходов на хранение компенсируется ростом постоянных издержек на приобретение (возникающих теперь ежедневно). Суммарные расходы на приобретение определяются с помощью пяти параметров: годовой потребности в материале M , закупочной цены за единицу материала p , постоянных расходов на приобретение партии k^f , нормы расходов на хранение l и ставки неполученного из-за замораживания капитала процента z . Материал закупается M/x раз в год. При этом постоянные издержки на приобретение составляют $M/x \cdot k^f$ в год.

Годовые расходы на хранение и размер неполученного процента на замороженный капитал рассчитываются от средней величины складских запасов на период между поставками в объеме x . График изменения запасов представлен на рис. 3.16.

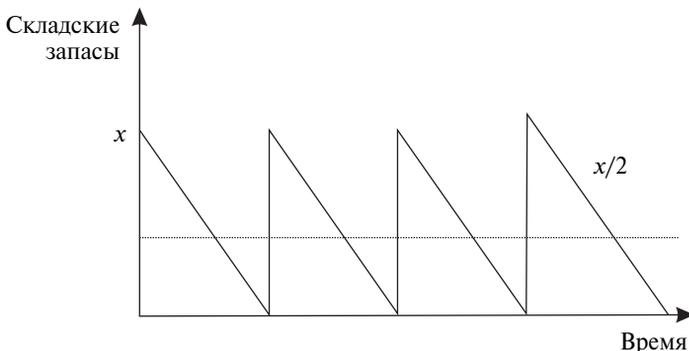


Рис. 3.16. График изменения складских запасов при равномерном списании материалов со склада и равномерных закупках материалов в количестве x единиц

Средний уровень складских запасов равен $x/2$. Стоимость хранящихся материалов, на основе которой рассчитываются расходы на хранение и непополненный процент, определяется как $(x/2) \cdot p$. Суммарные расходы определяются по следующей формуле:

$$K(x) = \underbrace{\frac{M}{x} \cdot k^f}_{\text{Постоянные издержки}} + \underbrace{\frac{x}{2} \cdot p \cdot \frac{z+l}{100}}_{\text{Издержки на хранение и непополненный процент вследствие замораживания капитала}}, \quad (3.1)$$

Постоянные издержки
Издержки на хранение
и непополненный процент
вследствие замораживания
капитала

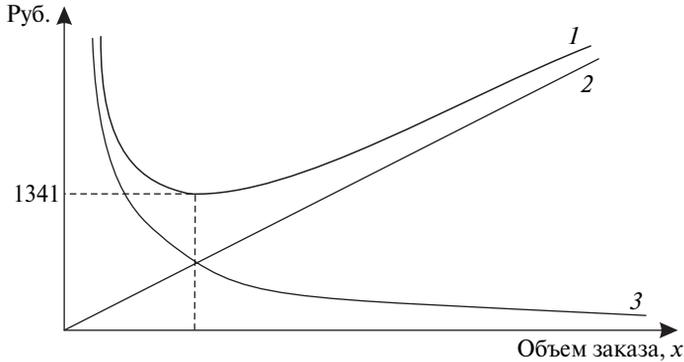
Общая стоимость закупаемого количества материала в расчеты не включается, так как приведенные в условии цена за единицу и годовая потребность в материале — постоянные величины, и, следовательно, общая стоимость также является известной величиной. Оптимальное значение аргумента функции (3.1) находится простым дифференцированием. Необходимо взять первую производную функции суммарных затрат по x (размеру единовременной поставки) и, приравняв ее к нулю, определить положительное значение аргумента функции x , при котором ее значение (суммарные затраты k) будет минимальным.

$$\frac{dk}{dx} = \frac{M}{x^2} \cdot k^f + p \cdot \frac{z+l}{100}.$$

Графики суммарных издержек и их составляющих приведены на рис. 3.17. Из формы графика общих издержек видно, что при превышении найденного оптимального объема закупок общие издержки растут более медленными темпами, нежели при поставке материала в количестве меньше оптимального. Далее рассмотрим приведенную модель отдельно в аналитическом и графическом изложении, применительно к реальным производственным условиям, что потребовало использования других обозначений, имеющих не математическую, но экономическую интерпретацию.

Аналитический способ. Итак, чтобы определить оптимальный размер заказа, необходимо рассчитать его размер, при котором сумма расходов на закупку товара, транспортно-заготовительные операции и хранение запасов имеет минимально необходимую величину.

Предположим, что S — *объем оборота* (потребления или сбыта) определенного наименования товара за определенный период времени; q — *размер партии*, заказываемой и доставляемой на склад. Допустим, что новая партия завозится после того, как предыдущая полностью закончилась, тогда средняя величина запаса товара составляет $q/2$. Введем также размер тарифа $C_{\text{хр}}^e$ за хранение единицы запасов в течение времени, за



Оптимальный объем поставки $x_0 = \sqrt{\frac{200 \cdot M \cdot k^f}{p \cdot (z+l)}}$

Рис. 3.17. Изменение затрат в течение года в зависимости от объема заказа x :
 1 — издержки за год; 2 — издержки хранения за год;
 3 — постоянные издержки за год

которое потребляется величина S . Далее можно записать зависимость, определяющую затраты на хранение одного наименования товара за данный период:

$$C_{\text{хр}} = C_{\text{хр}}^e \cdot \frac{q}{2},$$

где $C_{\text{хр}}$ — издержки на хранение запасов определенного наименования товара за период потребления величины S .

Формула, определяющая число поставок в течение данного периода, имеет вид

$$N = S/q.$$

Объем инвестиционных ресурсов, содержащихся в запасах, рассчитывается по следующей формуле:

$$I = P \cdot S,$$

где P — цена единицы закупаемого ресурса.

Кроме расходов на хранение, организация несет транспортно-заготовительные расходы, а также издержки, связанные с закупкой товара, которые можно рассчитать по формуле

$$C_0 = C_0^e \cdot \frac{S}{q} + P \cdot S,$$

где C_o – издержки, связанные с закупкой товара и транспортно-заготовительными расходами, за период оборота величины S ; C_o^e – транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа; P – цена единицы товара.

Тогда основное уравнение по определению совокупных издержек при формировании запасов примет следующий вид:

$$C_c = C_{xp} + C_o = C_{xp}^e \cdot \frac{q}{2} + C_o^e \cdot \frac{S}{q} + P \cdot S.$$

Очевидно, что оптимальный размер заказа будет достигнут, когда совокупные издержки принимают минимальное значение или когда первая производная уравнения по размеру заказа будет равна нулю, откуда оптимальный размер заказа (q_o)

$$q_o = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o^e \cdot S}{C_{xp}^e}}.$$

Данная зависимость позволяет определять оптимальный размер заказа и в теории управления запасами известна как *формула Вилсона*.

Как отмечалось выше, запасы являются частью оборотных средств предприятия. В связи с этим, для того чтобы сократить влияние негативного эффекта (замораживание финансовых средств, вложенных в создание запасов как неполученный процент из-за замораживания капитала), совокупные издержки при формировании запасов должны дополнительно включать расходы, обусловленные потерями от недополучения дохода ($C_{п}$). Величину этих потерь за период потребления величины S рекомендуется определять по следующей зависимости:

$$C_{п} = E \cdot \frac{q}{2} \cdot P,$$

где E – коэффициент эффективности финансовых вложений за период потребления величины S .

Коэффициент E может варьировать в нижеследующих пределах: минимальный размер должен составлять величину, соответствующую депозитному проценту за период потребления величины S^1 , максимальный размер должен определяться достигнутым уровнем рентабельности на

¹ Например, анализируемый период – один месяц. Следовательно, депозитный процент за месяц при 12 % годовых составит 1 %. В этом случае коэффициент E равен 0,01 (1 %/100 %).

предприятия¹. Его величину в соответствии с выбранным анализируемым периодом необходимо определять по следующей формуле:

$$E = \frac{R}{n \cdot 100 \%} N_{об},$$

где R – достигнутый среднегодовой уровень рентабельности на предприятии, %; n – количество анализируемых периодов в течение года; $N_{об}$ – количество оборотов готовой продукции в течение года.

Таким образом, формула для определения оптимального размера заказа с учетом потерь от недополучения дохода ($C_{п}$) будет иметь следующий вид:

$$q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o^e \cdot S}{C_{xp}^e + E \cdot P}}.$$

Графический способ определения оптимального размера заказа основан на нахождении точки минимума графической зависимости совокупных издержек при формировании запасов. Для этого необходимо сложить: график 1 (рис. 3.18) издержек на хранение (C_{xp}), которые изменяются прямо пропорционально размеру заказа; график 2 издержек на транспортно-заготовительные расходы ($C_o^e \cdot S/q$), который имеет гиперболическую форму; график 3 издержек, связанных с закупкой това-

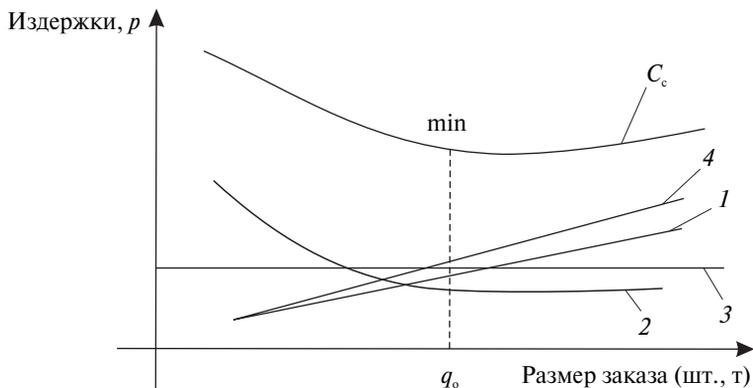


Рис. 3.18. Графическое решение основного уравнения издержек при формировании запасов

¹ Например, достигнутый среднегодовой уровень рентабельности на предприятии составляет 24 %; анализируемый период – один месяц; количество оборотов готовой продукции в течение года – один оборот. Следовательно, в данном случае коэффициент E , в отличие от первого пункта, равен 0,02.

ра ($P \cdot S$), представляет собой горизонтальную прямую, так как данные расходы не зависят от размера заказа; график 4 – издержки, обусловленные потерями от недополучения дохода (C_n), имеющие, как и в первом случае, линейный характер зависимости.

Затем на суммарной графической зависимости – кривая C_c – необходимо найти точку минимума, которая, в свою очередь, и определит оптимальный размер заказа.

3.7. СИСТЕМЫ ПОПОЛНЕНИЯ ЗАПАСОВ

Ключевые понятия: система с постоянным размером заказа; система с постоянным интервалом времени между заказами.

Система пополнения складских запасов представляет собой совокупность правил, определяющих момент и объем закупки. Закупка может осуществляться в зависимости от наличного уровня запасов на складе или в заранее определенные сроки. Соответственно ее объем может задаваться относительно уровня наличных запасов или в абсолютных величинах. Существуют две основных системы пополнения запасов, на которых базируются все остальные: 1) система с постоянным размером заказа; 2) система с постоянным интервалом времени между заказами.

Каждая из них характеризуется использованием тех или иных из приведенных ниже параметров: *уровень запасов s* , при котором необходимо их пополнение (минимальный уровень запасов, контрольный уровень запасов).

1. *Система с постоянным размером заказа.* *Размер заказа* в данном случае *зафиксирован* и не меняется при изменении условий работы системы. *Основная задача* данной системы – определение величины заказа. *Объем заказа* – должен быть оптимальным, т. е. соответствовать размеру необходимой поставки. В большинстве случаев для его расчета используются формулы для определения оптимального объема заказа (q_0). После установления оптимального размера заказа (закупки) необходимо определить момент времени выполнения заказа. Последний, в свою очередь, зависит от периода выполнения заказа. Если ввести ограничения, при которых 1) величина интенсивности сбыта постоянна в течение длительного времени, 2) время выполнения заказа равно нулю, то график движения запасов будет иметь вид, представленный на рис. 3.19.

Однако в реальных условиях изменяется не только интенсивность расхода запаса, но и время выполнения заказа. В такой ситуации должен быть предусмотрен, *во-первых, сигнальный уровень запасов*, который обеспечивает бездефицитную работу склада на время выполнения заказа, тем самым определяется уровень запасов и момент времени, когда

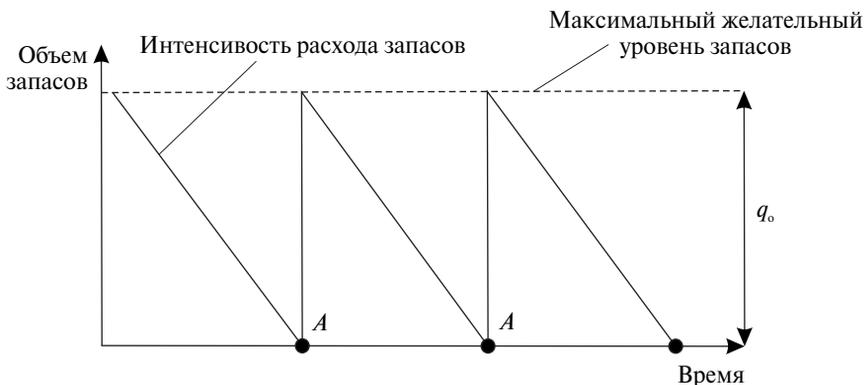


Рис. 3.19. Идеальная система с постоянным размером заказа:
точка A — момент времени осуществления заказа

необходимо делать очередной заказ, во-вторых — *страховой запас*, который позволяет обеспечить необходимую потребность в товаре в период предполагаемой задержки поставки. В этом случае график движения запасов примет вид, приведенный на рис. 3.20.

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 нашем случае ее величина постоянна). То обстоятельство, что в данной системе предусмотрен *сигнальный уровень запасов*¹, обуславливает необходимость постоянного контроля уровня запасов¹. В случае, если текущий уровень запаса оказался равным или меньше сигнального уровня (точка A), необходимо делать заказ, в любом другом случае заказ не делается. За время выполнения заказа размер запаса товара на складе уменьшается на величину ожидаемого потребления (ОП). В случае задержки поставки потребляется *страховой запас товара*. После выполнения заказа уровень запаса товара на складе пополняется на величину оптимального размера заказа q_0 . Для расчета параметров системы с *постоянным размером заказа* 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 $t_{в,з}$; время задержки поставки $t_{з,п}$; s — сигнальный уровень запасов.

¹ Работник склада ежедневно отслеживает размер запаса товара и сравнивает его с величиной сигнального уровня (расчетной). На современных складах и в сетевых розничных магазинах этот процесс автоматизирован и осуществляется с помощью сканера и соответствующего программного обеспечения самого склада.

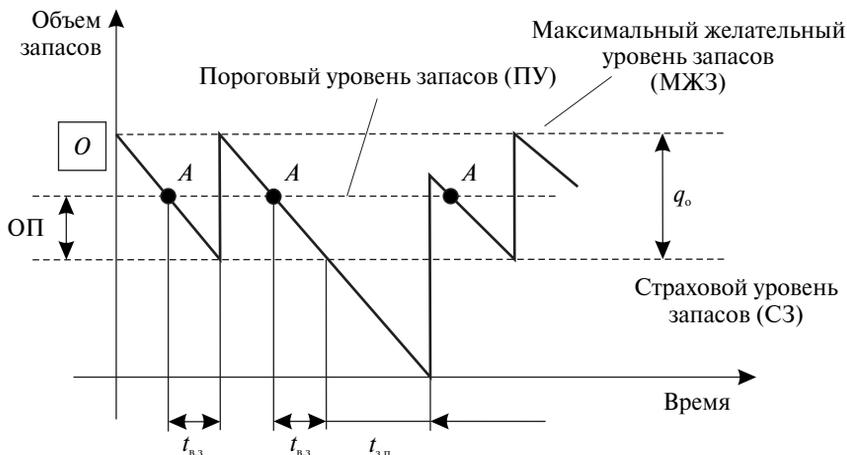


Рис. 3.20. График движения запасов в системе с постоянным размером заказа:

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

Ниже рассматриваются характеристики системы пополнения складских запасов по материалам классических работ Ф. Беа, Э. Дихтла, М. Швайцера¹, которая получила название *системы поддержания контрольного уровня складских запасов*. После каждого списания материалов в производство проводится перерасчет складских запасов или физическая инвентаризация. В случае, если уровень запасов достигает минимального (контрольного) значения или ниже, осуществляется закупка материалов. При использовании параметров s , q закупки проводятся всегда в одинаковом объеме q ; при использовании параметров s и S объем закупки рассчитывается как разность между нормативным S и наличным уровнем запасов. Обе разновидности значительно отличаются друг от друга лишь тогда, когда списания со склада осуществляются дискретно и при единственном списании явно нарушается граница минимального уровня запасов. Типичные графики изменения уровня складских запасов при использовании системы поддержания контрольного уровня запасов приведены на рис. 3.21, а, б.

Применение параметров s и q рекомендуется в том случае, если из-за специфики использования упаковочного материала и транспортных средств, а также в силу особенностей ценообразования соблюдение рав-

¹ Беа Ф., Дихтл Э., Швайцер М. Экономика предприятия. М., 1999.

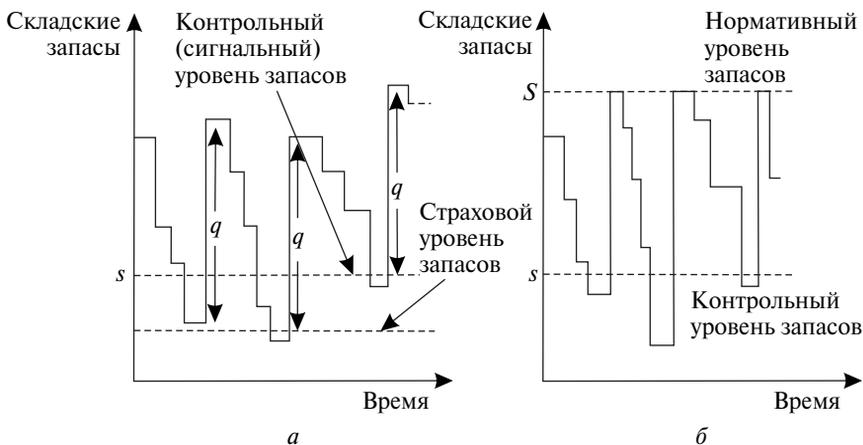


Рис. 3.21. Типичные примеры изменения уровня складских запасов при использовании системы поддержания контрольного уровня запасов:
 а: s – контрольный уровень запасов; q – постоянный объем закупок;
 б: S – нормативный уровень запасов

ных объемов отдельных закупок важнее, нежели обеспечение неизменного конечного уровня запасов на складе для списаний последующих периодов. При осуществлении процесса планирования в случае ограниченной вместимости складских площадей или для обеспечения одинакового размера исходных запасов на складе в каждом периоде хранения между закупками целесообразнее применять параметры S и s .

Использование принципа поддержания контрольного уровня запасов возможно лишь при условии, что закупки могут проводиться в любой момент времени планового периода, а не в строго определенные сроки. Постоянный контроль за уровнем запасов легко осуществляется в рамках компьютерной системы учета складских операций. Необходимо лишь предусмотреть в программном обеспечении дополнительный модуль – триггерную схему, которая отвечает за проведение текущего контроля и при наступлении заданных условий автоматически выдает сигнал о необходимости совершения закупки. Подобное программное обеспечение является одним из основных компонентов современных систем складского хозяйства. Текущая оценка расхода складских запасов широко используется на предприятиях розничной торговли. Это стало возможным при использовании штрих-кодирования товаров в рамках Европейской системы кодирования товаров EAN, а в последующем – в системе глобального позиционирования GS, и считывающих устройств в кассовых аппаратах.

Применение еще одной разновидности рассматриваемой системы позволяет отказаться от ведения текущего учета складских операций.

Эта разновидность, получившая название метода *двойного складирования*, используется, например, при хранении строительных материалов. Складирование осуществляется одновременно на двух площадках (или в двух контейнерах); при этом уровень запасов на одной из них соответствует величине s . В первую очередь расходуются материалы, хранящиеся на другой площадке. В случае, когда начинают расходоваться материалы из резерва s , ответственные за снабжение лица уведомляются о необходимости произвести закупку.

2. Система с постоянным интервалом времени между заказами. В данной системе заказы осуществляются в строго определенные моменты времени, которые отстоят друг от друга на равные интервалы. Причем в этой системе размер заказа – величина переменная. Определить интервал времени между заказами I можно с учетом оптимального размера заказа q_0 по следующей зависимости:

$$I = N : \frac{S}{q_0},$$

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. График движения запасов для данной системы представлен на рис. 3.22. 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

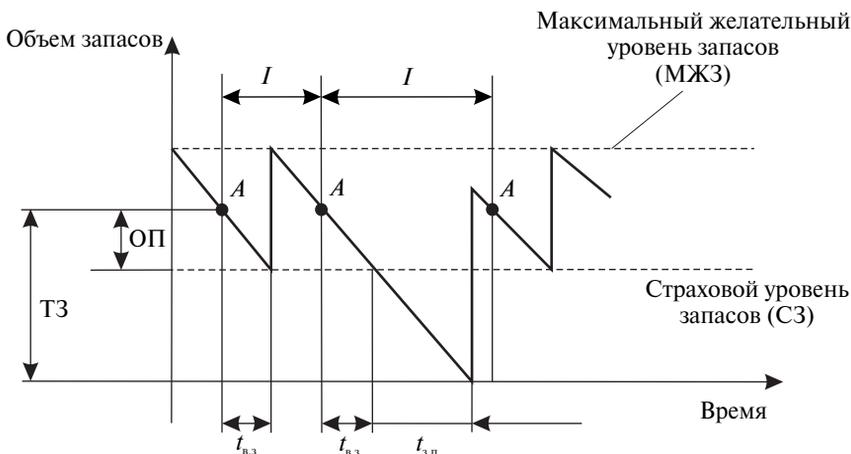


Рис. 3.22. График движения запасов в системе с постоянным интервалом времени между заказами

определенный период S ; интервал времени между заказами I ; время выполнения заказа $t_{в.з}$; время задержки поставки $t_{з.п}$. В рассматриваемой модели (см. рис. 3.22): I – интервал времени между заказами; A – точка начала формирования нового заказа по времени (фиксированному интервалу); $t_{в.з}$ – 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 осуществлять заказ.

Представленная система пополнения складских запасов получила название *система периодического пополнения складских запасов*. Суть ее заключается в том, что закупки осуществляются через каждые t единиц времени (например, дней). При использовании в системе параметров t и q закупки осуществляются в постоянном объеме q . При использовании параметров t и S объем отдельной закупки определяется как разность между нормативным S и наличным уровнем запасов на складе. Таким образом, необходимость оценки величины наличного запаса материалов на складе возникает только для определения объема закупки. Типичные графики изменения уровня складских запасов при использовании системы периодического пополнения складских запасов приведены на рис. 3.23, *а*, *б*.

Поскольку закупки осуществляются через каждые t единиц времени, применение данной системы оправдано в тех случаях, когда изме-

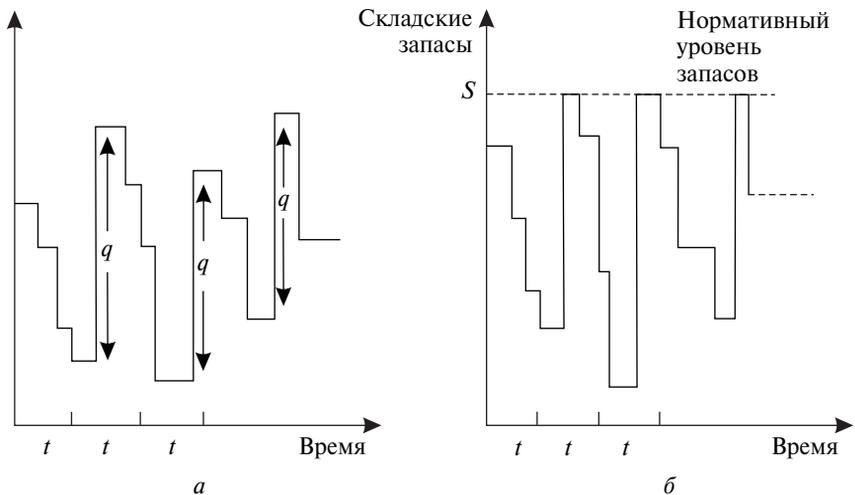


Рис. 3.23. Типичный пример изменения уровня складских запасов при использовании системы периодического пополнения складских запасов: *а, б:* t – единица времени; q – постоянный объем закупок; S – нормативный уровень запасов

стен минимальный уровень расхода материалов со склада. Использование параметров t и q может осуществляться при условии, что списание материалов со склада происходит через равные промежутки времени и в одинаковом объеме.

Размер списаний со склада должен учитываться заранее при определении параметров системы. В связи с этим область применения системы с использованием параметров t и q в значительной степени ограничена и распространяется в основном на предприятия с поточным крупносерийным производством, а также на случаи поставки материалов с одновременным запуском их в производство.

Система с параметрами t и S , напротив, применяется в самых различных ситуациях, когда требуется осуществлять периодические закупки, а размер списания материалов со склада с момента предыдущей закупки неизвестен. Наиболее типичными примерами использования данной разновидности являются оптовая и розничная торговля. В отличие от системы поддержания контрольного уровня запасов на складе здесь не требуется ни текущий контроль за состоянием запасов, ни ежедневный точный учет складских операций. Достаточно оценивать уровень запасов (при необходимости с проведением инвентаризации) через каждые t единиц времени.

Каждая из основных систем пополнения запасов 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 этой 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.

3. *Система максимум-минимум.* 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 связи с этим ее целесообразно применять для товаров, имеющих незначительную величину спроса. В связи с этим 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, поэтому данная система работает лишь с двумя уровнями запасов — минимальным и максимальным. Роль минимального здесь выполняет пороговый уровень.

Для расчета параметров системы «максимум – минимум» 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 $t_{з.п.}$. Порядок расчета основных параметров рассматриваемой системы следующий:

- 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;
- пороговый уровень запасов на складе рассчитывается как произведение суммы времени выполнения заказа и задержки поставки и дневного потребления товара на складе;
- 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;
- размер заказа ($PЗ$) определяется по следующей зависимости:

$$PЗ = MЖЗ - TЗ + ОП.$$

4. Система выборочного контроля уровня складских запасов. Данная система предполагает использование трех параметров. Проверка состояния складских запасов производится не в каждом, а лишь в отдельных интервалах продолжительностью t . Если по результатам проверки уровень запасов на складе достигает величины s или ниже, производится закупка материалов. Обе разновидности данной системы, т. е. использование параметров t, s и q или t, s и S , как и в описанных ранее случаях, различаются между собой по способу определения объема отдельной закупки. Типичные графики изменения уровня складских запасов при использовании системы выборочного контроля уровня складских запасов приведены на рис. 3.24, а, б.

Преимущество данной системы состоит в том, что она позволяет избежать закупок материалов в очень маленьком объеме. Закупки могут осуществляться в заранее заданные сроки, даже при условии нерегулярных списаний материалов со склада. По сравнению с системой поддержания контрольного уровня запасов нет необходимости в постоянной оценке количества хранящихся материалов. Кроме того, возможно осуществление и периодических закупок. Проблема выбора конкретной системы управления складскими запасами зависит, как правило, от внешних факторов. Наиболее важными из них являются возможные сроки закупки, необходимость осуществления контроля за движением запасов на складе, а также характер списаний материалов со склада, т. е. особенности возникновения производственной потребности в материалах.

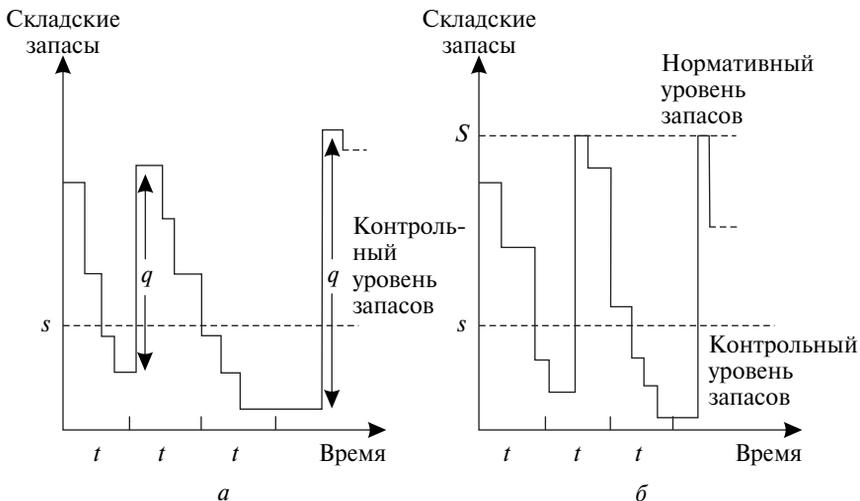


Рис. 3.24. Типичный пример изменения уровня складских запасов при использовании системы выборочного контроля уровня складских запасов: а: s – контрольный уровень запасов; q – постоянный объем закупок; t – единица времени; б: S – нормативный уровень запасов

Определение *параметров* выбранной таким образом той или иной системы производится на основе критерия оптимизации. Примером может служить цель достижения наименьшей величины ожидаемых в плановом периоде издержек. Несмотря на простые исходные условия, модели определения оптимальных параметров систем управления запасами отличаются значительной сложностью. Этим объясняется тот факт, что при широком применении таких систем в практике предприятий необходимые для их построения оптимизационные расчеты проводятся достаточно редко. Значение параметров определяется зачастую эмпирически или на основе закономерностей прошлых периодов.

Последнее означает, строго говоря, не что иное как замену относительно дешевого метода оптимизационных вычислений на метод эмпирического получения данных, связанный с более высокими затратами. Расходы на разработку компьютерной системы для расчета оптимальных параметров возникают одновременно, при внедрении какой-либо из систем управления запасами. В случае изменения данных новые значения параметров рассчитываются по уже имеющейся программе. Трудности, связанные с расчетом оптимальных параметров системы управления запасами, компенсируются простотой определения объема конкретной закупки. Выполнение этой функции, таким образом, может быть с успехом поручено сотрудникам, не имеющим специальной подготовки.

3.8. МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЗАПАСОВ АВС И XYZ

Ключевые понятия: ABC-анализ; XYZ-анализ; номенклатура товаров; коэффициент вариации спроса; прогнозируемость спроса.

Цель ABC-анализа – распределение позиций ассортимента по группам в зависимости от объема денежных средств, инвестированных в запасы по этим позициям. Сущность данной методики характеризует рис. 3.25.

В логистике запасов очень важной является проблема выбора оптимальной системы управления для соответствующих наименований запасов. Установлено, что на выбор системы управления запасами основное влияние оказывают интенсивность потребления товаров (предметов труда) и прогнозируемость потребления (спроса) товаров (предметов труда). Методика учета данных факторов при выборе системы управления запасами на кратко- и среднесрочную перспективу с использованием производственного опыта состоит в нижеследующем.

1. Вся номенклатура товаров (предметов труда) склада разбивается на три группы – *A*, *B* и *C* (см. рис. 3.25) по величине спроса за установленный промежуток времени (например, год). Причем в группу *A* входит 20 % количества всей номенклатуры запасов, имеющих наибольшую интенсивность потребления (приносящие наибольшую прибыль или валовой до-

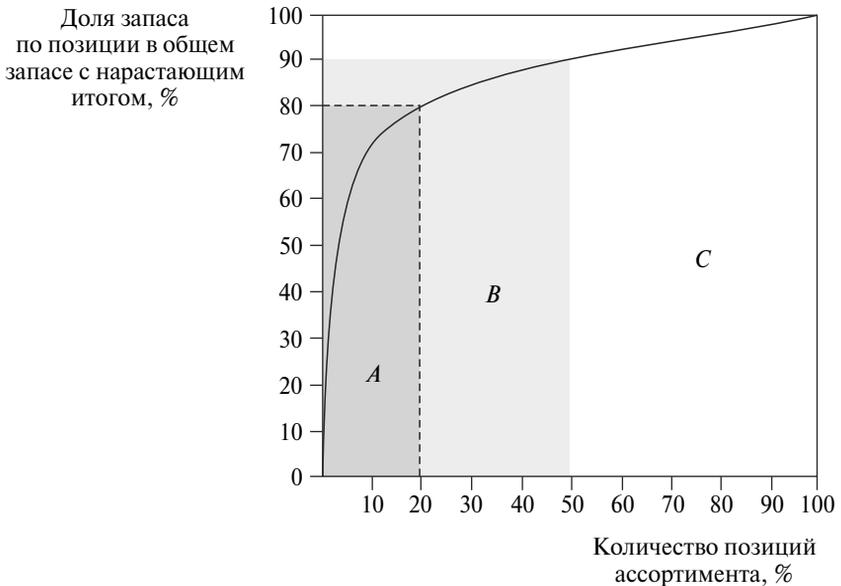


Рис. 3.25. Графическая модель ABC-анализа

ход). В группу *B* – следующие 30 % номенклатуры товаров. В группу *C* – остальные 50 % номенклатуры запасов. Следует отметить, что процент количества от всей номенклатуры запасов может быть другим (например, в группе *A* – 10 %, *B* – 20 %, *C* – 70 %) – в зависимости от значимости запасов той или иной группы или стратегии и тактики развития фирмы.

2. Вся номенклатура запасов разбивается на три группы *X*, *Y*, *Z* с учетом прогнозируемости потребления товаров, которая определяется с помощью коэффициента вариации спроса на товар. Данный коэффициент рассчитывается по следующей зависимости:

$$h = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \cdot 100 \%,$$

где *i* – номер интервала; *n* – число интервалов, на которое разбивается установленный период (например, год разбивается на 12 месяцев); *x_i* – *i*-е значение спроса на определенный вид товара за *i*-й период (месяц), шт. (т, руб.); \bar{x} – среднее значение спроса на определенный вид товара за установленный период анализа, например год.

3. После расчета коэффициента вариации для всей номенклатуры товаров необходимо упорядочить их по соответствующим группам. Предлагаемый алгоритм деления номенклатуры представлен в табл. 3.4.

Следует отметить, что интервалы могут принимать другие значения.

4. После проведения расчетов по пунктам 1 и 2 заполняется матрица по форме табл. 3.5.

В соответствующую клетку матрицы вносятся номера (наименования) товаров, одновременно относящихся к двум группам, например *A* и *X*.

5. Зная особенности четырех рассмотренных систем управления запасами, а также те обстоятельства, в которых целесообразно их применение, устанавливаем:

- для товаров, которые относятся к группам *CX*, *CY* и *CZ*, следует применять систему управления запасами «максимум – минимум», так

Таблица 3.4

Алгоритм деления запасов на группы *X*, *Y*, *Z*

Группа	Интервал	Характеристика группы запасов
<i>X</i>	$0 < n < 10 \%$	Хорошая прогнозируемость спроса (потребления) на товары
<i>Y</i>	$10,1 < n < 25 \%$	Удовлетворительная прогнозируемость спроса (потребления) на товары
<i>Z</i>	$25,1 < n < 100 \%$	Неудовлетворительная прогнозируемость спроса (потребления) на товары

Матрица анализа $ABC-XYZ$

AX	AU	AZ
BX	BU	BZ
CX	CU	CZ

как реализация этих товаров приносит минимум дохода (имеют низкое или незначительное потребление). Поэтому затраты на их содержание в качестве запасов и доставку заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов;

- для товаров, относящихся к группам AZ и BZ , рациональной будет система с определенной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня, так как она ориентирована на работу с товарами, для которых характерны большая величина и значительные колебания потребления (спроса), т. е. товары с низкой прогнозируемостью спроса. В нашем случае товары именно этих групп имеют значительные колебания потребления (коэффициент вариации спроса для них превышает 25 %);

- для остальных товаров, имеющих удовлетворительную и хорошую прогнозируемость спроса, приносящих наибольший доход (имеющих наибольшую интенсивность потребления) и относящихся к группам AX , BX , AU и BU , целесообразным будет применение одной из основных систем управления запасами. В частности, для товаров групп AU и BU , отличающихся удовлетворительной прогнозируемостью потребления (спроса), более приемлемой является система с фиксированным размером заказа, так как для нее характерен ежедневный контроль наличия запасов на складе, а следовательно, при этом устраняются потенциальные ситуации дефицита запасов или превышение максимального желательного уровня запасов.

Тестовые задания

Задание 1. Логистика производственных процессов направлена на оптимизацию потоковых процессов:

- в складских помещениях;
- между производственными предприятиями;
- внутри производственных предприятий.

Задание 2. Роль центральной системы управления предприятием при выталкивающих системах организации производства заключается в следующем:

- центральная система изучает платежеспособный спрос, заключает договоры на поставку товарной продукции и управляет при этом всеми подразделениями предприятия;

б) центральная система изучает платежеспособный спрос, заключает договоры на поставку товарной продукции, отдавая соответствующие им распоряжения только на склад готовой продукции.

Задание 3. Роль центральной системы управления предприятием при вытягивающей системе организации производства:

а) центральная система изучает платежеспособный спрос, заключает договоры на поставку товарной продукции и управляет при этом всеми подразделениями предприятия;

б) центральная система изучает платежеспособный спрос, заключает договоры на поставку товарной продукции, отдавая им соответствующие распоряжения только на склад готовой продукции.

Задание 4. Непрерывность хода производственного процесса при крупносерийном и массовом производстве достигается:

а) за счет обеспечения непрерывности загрузки рабочих мест;

б) обеспечения непрерывности движения предметов труда;

в) одновременно за счет обеспечения непрерывности загрузки рабочих мест и движения предметов труда.

Задание 5. Непрерывность хода производственного процесса в непоточном производстве достигается:

а) за счет обеспечения непрерывности загрузки рабочих мест;

б) обеспечения непрерывности движения предметов труда;

в) одновременно за счет обеспечения непрерывности загрузки рабочих мест и движения предметов труда.

Задание 6. Наилучшая организованность производственного процесса во времени и пространстве достигнута, если:

а) производственный цикл изготовления рассматриваемого комплекта деталей делится на две части, причем меньшая часть производственного цикла изготовления комплекта так относится к большей, как эта большая часть цикла относится к меньшей;

б) производственный цикл изготовления рассматриваемого комплекта деталей делится на две части, причем производственный цикл изготовления комплекта так относится к своей большей, как эта большая часть цикла относится к меньшей.

Задание 7. Число производственных элементов в партии равно 3, нормы времени по операциям: 1 = 2,0; 2 = 1,0; 3 = 3,0; 4 = 2,0; 5 = 2,5. Последовательный цикл равен:

а) 40,0; б) 31,5; в) 25,5; г) 37,5.

Задание 8. Число производственных элементов в партии равно 3, нормы времени по операциям: 1 = 2,0; 2 = 1,0; 3 = 3,0; 4 = 2,0; 5 = 2,5. Параллельно-последовательный цикл равен:

а) 19,5; б) 31,5; в) 25,5; г) 37,5.

Задание 9. Число производственных элементов в партии равно 3, нормы времени по операциям: 1 = 2,0; 2 = 1,0; 3 = 3,0; 4 = 2,0; 5 = 2,5. Параллельный цикл равен:

- а) 19,5; б) 31,5; в) 16,5; г) 37,5.

Задание 10. Величина C_{xp}^e в формуле Вилсона $q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o^e \cdot S}{C_{xp}^e}}$ имеет размерность:

- а) руб;
б) руб/шт.;
в) руб/(шт. · период времени оборота величины S);
г) руб/период времени оборота величины S .

Задание 11. Величина S в формуле Вилсона $q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o^e \cdot S}{C_{xp}^e}}$ имеет размерность:

- а) шт.;
б) шт/соответствующий промежуток времени;
в) руб;
г) шт/день.

Задание 12. Главный недостаток системы управления запасами с фиксированным размером заказа заключается:

- а) в наличии фиксированного размера заказа;
б) заниженном уровне максимального желательного уровня запасов;
в) необходимости регулярного (ежедневного) контроля уровня запасов.

Задание 13. Главные достоинства системы управления запасами с фиксированным размером заказа заключаются:

- а) в относительно низком уровне максимального желаемого уровня запасов;
б) отсутствии дефицита запасов на складе;
в) наличии фиксированного размера заказа.

Задание 14. В какой момент времени делается заказ в системе управления запасами «максимум – минимум»:

- а) при достижении порогового уровня запаса товара на складе;
б) достижении порогового уровня запаса товара на складе, а также через фиксированный интервал времени между заказами;
в) через фиксированный интервал времени между заказами, но лишь в том случае, если в этот момент времени уровень запаса товара на складе равен пороговому уровню или ниже;
г) через фиксированный интервал времени между заказами?

Задание 15. В какой момент времени делается заказ в системе управления запасами с фиксированным размером заказа:

- а) при достижении порогового уровня запаса товара на складе;
- б) при достижении порогового уровня запаса товара на складе, а также через фиксированный интервал времени между заказами;
- в) через фиксированный интервал времени между заказами, но лишь в том случае, если в этот момент времени уровень запаса товара на складе равен пороговому уровню или ниже;
- г) через фиксированный интервал времени между заказами?

Задание 16. В какой момент времени делается заказ в системе управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами:

- а) при достижении порогового уровня запаса товара на складе;
- б) при достижении порогового уровня запаса товара на складе, а также через фиксированный интервал времени между заказами;
- в) через фиксированный интервал времени между заказами, но лишь в том случае, если в этот момент времени уровень запаса товара на складе равен пороговому уровню или ниже;
- г) через фиксированный интервал времени между заказами?

Задание 17. В какой момент времени делается заказ в системе управления запасами «максимум – минимум»:

- а) при достижении порогового уровня запаса товара на складе;
- б) при достижении порогового уровня запаса товара на складе, а также через фиксированный интервал времени между заказами;
- в) через фиксированный интервал времени между заказами, но лишь в том случае, если в этот момент времени уровень запаса товара на складе равен пороговому уровню или ниже;
- г) через фиксированный интервал времени между заказами?

Задание 18. Величина оптимального размера заказа означает:

- а) его минимальный размер;
- б) его максимальный размер;
- в) его максимально возможный размер;
- г) его минимально необходимый размер;
- д) его максимально необходимый размер.

Задание 19. Максимальный желательный запас в системе «максимум – минимум» равен:

- а) сумме гарантийного уровня запасов и оптимального размера заказа;
- б) сумме гарантийного уровня запасов и произведению фиксированного интервала времени между заказами и дневного потребления товара на складе;
- в) произведению суммы времени задержки поставки и интервала времени между заказами и дневным потреблением товара на складе.

Задание 20. Размер заказа в системе с фиксированным интервалом времени между заказами равен:

- а) оптимальному размеру заказа;
- б) сумме дневного потребления товара на складе и разности максимального желательного уровня запасов и текущего уровня запасов в момент времени, когда необходимо делать очередной заказ;
- в) сумме произведения времени выполнения заказа и дневного потребления товара на складе, а также разности максимального уровня запасов и текущего уровня запасов на момент времени оформления очередного заказа.

Задание 21. В какой системе управления запасами не применяется пороговый уровень запасов:

- а) в системе с фиксированным размером заказа;
- б) в системе с фиксированным интервалом времени между заказами;
- в) в системе с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня;
- г) в системе «максимум – минимум»?

Задание 22. По какому показателю спроса идет разбиение всей номенклатуры товаров на складе на группы *A*, *B* и *C* при анализе *ABC*:

- а) по прогнозируемости спроса;
- б) по величине спроса?

Задание 23. Разбиение всей номенклатуры товаров на складе на группы *X*, *Y* и *Z* при анализе *XYZ*:

- а) по прогнозируемости спроса;
- б) по величине спроса?

Задание 24. Что можно сказать о прогнозируемом спросе на товар, если коэффициент вариации спроса за анализируемый период равен нулю:

- а) товар обладает абсолютной прогнозируемостью спроса;
- б) товар обладает абсолютно непрогнозируемым спросом?

Задание 25. Товары, которые вошли в ячейку *AX* матрицы *ABC–XYZ*-анализа, обладают спросом:

- а) большим по величине и удовлетворительным по прогнозируемости;
- б) значительным по величине и колебанию;
- в) большим по величине и хорошим по прогнозируемости;
- г) незначительным по колебанию и величине.

Задание 26. Товары, которые вошли в ячейку *CX* матрицы *ABC–XYZ*-анализа, обладают спросом:

- а) большим по величине и удовлетворительным по прогнозируемости;
- б) значительным по величине и колебанию;
- в) большим по величине и хорошим по прогнозируемости;
- г) незначительным по колебанию и величине.

Задание 27. Для каких товаров целесообразно применение системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами:

- а) пользующихся большим спросом;
- б) пользующихся незначительным спросом;
- в) имеющих неудовлетворительную прогнозируемость спроса;
- г) имеющих хорошую прогнозируемость спроса;
- д) пользующихся большим спросом и имеющих хорошую прогнозируемость спроса;
- е) пользующихся большим спросом и имеющих неудовлетворительную прогнозируемость спроса?

Задание 28. Для каких товаров целесообразно применение системы управления запасами с фиксированным размером заказа:

- а) пользующихся большим спросом;
- б) пользующихся незначительным спросом;
- в) имеющих неудовлетворительную прогнозируемость спроса;
- г) имеющих хорошую прогнозируемость спроса;
- д) пользующихся большим спросом и имеющих хорошую прогнозируемость спроса;
- е) пользующихся большим спросом и имеющих неудовлетворительную прогнозируемость спроса?

Задание 29. Для каких товаров целесообразно применение системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня:

- а) пользующихся большим спросом;
- б) пользующихся незначительным спросом;
- в) имеющих неудовлетворительную прогнозируемость спроса;
- г) имеющих хорошую прогнозируемость спроса;
- д) пользующихся большим спросом и имеющих удовлетворительную прогнозируемость спроса;
- е) пользующихся большим спросом и имеющих неудовлетворительную прогнозируемость спроса?

Задание 30. Для каких товаров целесообразно применение системы управления запасами «максимум – минимум»:

- а) пользующихся большим спросом;
- б) пользующихся незначительным спросом;
- в) имеющих неудовлетворительную прогнозируемость спроса;
- г) имеющих хорошую прогнозируемость спроса;
- д) пользующихся большим спросом и имеющих хорошую прогнозируемость спроса;
- е) пользующихся большим спросом и имеющих неудовлетворительную прогнозируемость спроса?

СКЛАДСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ

4.1. ЦЕПИ ПОСТАВОК И ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ GS1

Ключевые понятия: потенциал глобального сектора; глобальная система идентификации GS1; штриховые коды, логистическая этикетка GS1; перемещаемые логистические объекты.

В современной экономике связи между отдельными элементами цепи поставок довольно часто становятся глобальными. Управление глобальной цепью поставок основывается на объединении действий всех звеньев цепи поставок. Исходным моментом такого положения вещей является *глобализация рынков*, когда рынок конкретного товара охватывает не только определенную страну, но и все мировое экономическое пространство. В свою очередь, цепи поставок пересекают национальные границы, что вызывает такие их принципиальные модификации, как: расширение взаимосвязей на основе более тщательного соединения информационных систем производителей товаров, перевозчиков, а также таможенных и иных государственных органов контроля; усиление требований по обязательному слежению за международными перемещениями логистических объектов в целях обеспечения надежности поставки импортных товаров; совершенствование взаимодействия элементов цепи в целях обеспечения поставок товаров на отдаленные мировые рынки.

Среди множества отличительных черт, характерных для глобализации, важнее всего две, которые наиболее серьезно влияют на формирование логистических цепей поставок. Это связь и *объединение видов деятельности*, которую субъекты хозяйствования осуществляют в мировом масштабе на различных уровнях — национальных экономик, отраслей, рынков и предприятий, — а также *международная взаимозависимость*, основывающаяся на координирующей деятельности функционирующих в интегрированном режиме международных систем.

В экономической литературе часто используется понятие *потенциала глобального сектора*, которое предопределяется четырьмя основными группами факторов: *рыночные факторы глобализации, затратные факторы глобализации, институциональные (правительственные) факторы глобализации, конкурентные факторы глобализации*¹. Кроме перечисленных появляются еще и дополнительные факторы глобальных превращений,

¹ *Yip G. Strategia globalna. Warszawa, 1996. P. 21.*

такие как развитие информационных технологий, глобализация финансовых рынков и т. д. Некоторые из них имеют ярко выраженные логистические характеристики, другие полезно дополняют логистическую деятельность. Это относится, прежде всего, к таким явлениям, как глобализация сетей дистрибуции товаров, стремление к достижению эффекта от масштаба, развитие и совершенствование транспортных коммуникаций, расширение процессов слияния и поглощения, формирование рыночных и отраслевых альянсов. Логистику в условиях глобализации следует рассматривать не как фактор, обеспечивающий выживаемость, а как определенный ресурс компетенций и навыков, который расширяет поле производственной и маркетинговой деятельности – во многом благодаря широкому использованию информационных технологий.

Одним из наиболее важных аспектов использования в современной глобальной логистике компьютерной техники является применение современных технологий слежения за потоками материалов в цепи поставок, понимаемых как регистрация непосредственного присутствия логистического объекта (паллета, упаковка, товар) в этой самой цепи поставок. *Регистрация передвижения* может осуществляться либо с применением информации, полученной и предоставленной для информационной системы с помощью ее переписывания из документов, отражающих процесс обмена товарами, либо с помощью автоматизированного считывания информации, содержащейся непосредственно на упаковке логистических объектов.

Первый из приведенных вариантов регистрации, как правило, связывают с риском утраты корреляции между информацией, имеющейся в сопроводительных документах, и непосредственной информацией о физических параметрах логистического объекта. *Второй* же способ регистрации дает уверенность в том, что в режиме реального времени регистрируется тот самый товар, который и подлежит замене в цепи поставок.

Обмен товарами между поставщиками и потребителями, осуществляемый в открытой среде, требует применения таких идентификационных стандартов, которые позволяли бы в произвольном элементе цепи поставок товара обеспечить для данной информации однозначную интерпретацию. На этом принципе основана *глобальная система идентификации GS1*, позволяющая осуществлять системные взаимосвязи поставщиков и потребителей на основе процесса регистрации товара во время его движения в цепи поставок. Эти характеристики формируют основу для имплементации логистических процессов в информационных системах типа SCM и являются незаменимой частью цепи поставок. В таких условиях возникает возможность правильной интерпретации данных и использования общего и понятного всем языка. Таким языком является система GS1, включающая стандарты идентификации материалов в розничной и оптовой торговле, логистических объектов, мест физического

расположения, ресурсов и услуг. GS1 представляет собой межотраслевую и международную систему однозначной автоматизированной идентификации и электронного обмена данными, используемую в промышленности, торговле, сфере услуг и административной сфере.

Система GS1 формируется посредством взаимодействия участников Международного сообщества производителей и продавцов, которые договорились о том, что в своих торговых взаимоотношениях будут использовать конкретные обозначения всех упаковок, поскольку информационные системы и устройства автоматической идентификации используют зарезервированные непосредственно для GS1 варианты *штриховых кодов*. Все фирмы – участники системы GS1 должны использовать 13-цифровые штриховые коды системы GS1.

Основные элементы глобальной системы идентификации GS1. Система GS1 устанавливает глобальные принципы понимания записей, расположенных на этикетках и упаковках товаров, находящихся в сфере торговли, логистики, транспорта. Эти принципы используются различными информационными системами в целях безошибочного распознавания содержания упаковки. GS1 с высокой точностью описывает стандарты в следующих сферах:

- 1) стандарты обозначения данных;
- 2) стандарты носителей данных;
- 3) стандарты трансфера данных.

GS1 устанавливает однозначные для всего мира идентификационные принципы распознавания экономических благ (сырья, полуфабрикатов, узлов, частей и товаров), логистических объектов, фирм и институциональных организаций, а также их физического месторасположения, ресурсов и прочее. Это означает, что в глобальном стандарте основные данные, такие как *предмет* (что?) – обозначение торгового объекта, товара или логистического объекта, объединенной упаковки; *направление обмена* (откуда? куда? или от кого? для кого? где?) – информация о месторасположении (локализации), устанавливаются кодирующей фирмой таким образом, что эти обозначения во всем мире являются едиными. Указанная кодирующая фирма конкретного государства имеет свой идентификационный код или номер, который не повторяется по причине его регистрации, отслеживания и установления соответствующей государственной организацией GS1, которая, кроме всего прочего, имеет и свой идентификационный номер, регистрируемый в международной организации GS1.

Для торговых объектов кодируемыми фирмами применяются так называемые номера GTIN¹, а для логистических, которыми, как правило, являются объединенные транспортные упаковки (бочки, коробка, мешки, ящики, паллеты, контейнеры и т. д.), – регистрационные таблицы

¹ GTIN (*Global Trade Item Number*) – глобальный номер торгового объекта.

SSCC¹. И те и другие обозначения используются всеми участниками логистической цепи поставок. В стандартах GS1 имеются также глобальные идентификаторы фирм и их месторасположений – это так называемые номера GLN². В глобальном стандарте GS1 применяются также:

1. Порядковые штрихкоды EAN–8, EAN–13, ITF-14, и код GS1-128.

2. Кодированные обозначения GTIN, SSCC, GLN, GIAI³, GRAI⁴, GSRN⁵.

3. Идентификатор данных – так называемый стандартный идентификатор применения, используемый для единого толкования данных о функционировании бизнеса, обеспечивающий понимание информационными системами SCM различного рода информации, представленной в штриховом коде и автоматически считываемой при помощи устройств автоматической идентификации.

Глобальный стандарт учитывает отраслевую специфику, региональные условия, а также внутренние потребности предприятий в целях совершенствования как внутрифирменных процессов управления, так и процессов реализации контрактов в логистической цепи поставок.

Принципы построения кода GS1-128. Каждый символ штрихкода имеет свои собственные технические характеристики, которые регламентируются соответствующими нормами. Создатели штрихкода приняли единые технические стандарты, которые учитываются производителями печатающих и считывающих устройств. Организационные требования по использованию таких кодов в определенных ситуациях дополнительно устанавливаются международными организациями, регулирующими процедуры использования указанных стандартов.

Основные технические требования, установленные для кода GS1-128, предполагают следующие описания: *строение символов; ширина штрихов и размеров символов; контраст штрихового кода в зависимости от цветов печати, фона и самих штрихов; месторасположение символов кода на упаковках или других объектах.*

Идентификация логистических объектов. При организации логистических цепей поставок имеется настоятельная потребность во внедрении в них соответствующей информации о содержании груза не только в рамках сопроводительных документов, но и непосредственно на про-

¹ SSCC (*Serial Shipping Container Code*) – серийный номер высланного объекта.

² GLN (*Global Location Number*) – глобальный номер месторасположения (локализации).

³ GIAI (*Global Individual Asset Identifier*) – глобальный идентификатор индивидуальных ресурсов.

⁴ GRAI (*Global Returnable Asset Number*) – глобальный идентификатор возвратных ресурсов.

⁵ GSRN (*Global Service Relation Number*) – глобальный номер отчета об услугах.

дукты, независимо от наличия идентифицирующих эти продукты других обозначений. Для облегчения интерпретации и преобразования таких данных участниками логистической цепи поставок различные информационные поля должны быть упорядочены с применением стандартных процедур. Таким стандартом является *логистическая этикетка GS1*, называемая также в специальной литературе *транспортной этикеткой*.

Содержащаяся на логистической этикетке информация представляется в двух основных формах (рис. 4.1). Это текстовая информация, зрительно воспринимаемая и предназначенная для людей, а также информация, считываемая машинами в автоматическом режиме и обеспечивающая соответствующей информацией компьютерные системы. Обе формы представления данных на такой этикетке являются обязательными, так как рассматриваемый логистический объект может попасть на любой, самый отдаленный склад или в магазин в глобальных рамках широко понимаемой логистической цепи поставок, где может не оказаться в наличии автоматически считывающей техники.

На стандартных логистических этикетках GS1 применяются, как уже отмечалось, кодовые обозначения, называемые кодом GS1-128. Основные характеристики логистической этикетки GS1 можно описать при помощи четырех нижеследующих формулировок.

1. Целью применения этикеток является передача единых и безошибочных данных, описывающих логистический объект, на котором непосредственно размещена логистическая этикетка с воспринимаемой в автоматическом и зрительно воспринимаемой информацией.

2. Логистическая этикетка GS1 позволяет осуществлять идентификацию любого высылаемого объекта в различных пунктах его формирования и в различное время, независимо от принадлежности к какому-либо звену цепи поставок.

3. Этикетка используется и применяется для всех без исключения объектов отправки в логистических и транспортных процессах, там, где необходим контроль как перед, так и в процессе транспортирования.

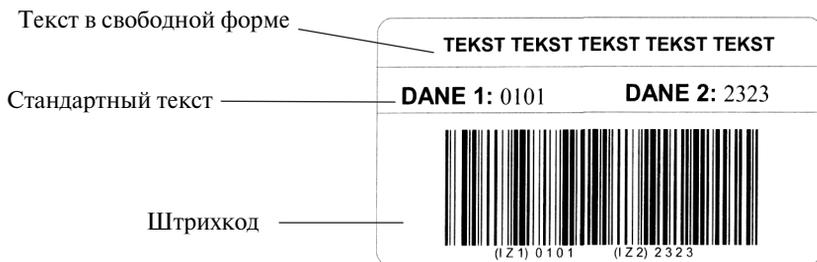


Рис. 4.1. Размещение текста и штрихкода на логистической этикетке

4. Стандарт этикетки GS1 разработан на основе практического опыта представителей различных предприятий, оптовых фирм, перевозчиков, а также институциональных участников системы GS1 различных стран.

Страны – участники международной организации GS1 получают в этой системе свой идентификационный номер, называемый префиксом. В последней редакции списка префиксов основные европейские страны и наиболее важные для Беларуси участники внешнеэкономических связей получили номера, приведенные в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Список префиксов GS1

Префикс	Национальная организация GS1	Префикс	Национальная организация GS1
000-139	GS1 США	690-695	GS1 Китай
200-299	Внутренняя нумерация	700-709	GS1 Норвегия
300-379	GS1 Франция	729	GS1 Израиль
380	GS1 Болгария	730-739	GS1 Швеция
383	GS1 Словения	750	GS1 Мексика
400-440	GS1 Германия	754-755	GS1 Канада
450-459	GS1 Япония	759	GS1 Венесуэла
490-499		760-769	GS1 Швейцария
460-469	GS1 Россия	789-790	GS1 Бразилия
471	GS1 Тайвань	800-839	GS1 Италия
474	GS1 Эстония	840-849	GS1 Испания
475	GS1 Латвия	850	GS1 Куба
476	GS1 Азербайджан	858	GS1 Словакия
477	GS1 Литва	859	GS1 Чехия
481	GS1 Беларусь	860	GS1 Сербия
482	GS1 Украина	869	GS1 Турция
484	GS1 Молдова	870-879	GS1 Нидерланды
485	GS1 Армения	880	GS1 Южная Корея
486	GS1 Грузия	885	GS1 Таиланд
487	GS1 Казахстан	888	GS1 Сингапур
489	GS1 Гонконг	890	GS1 Индия
500-509	GS1 Великобритания	893	GS1 Вьетнам
560	GS1 Португалия	900-919	GS1 Австрия
569	GS1 Исландия	930-939	GS1 Австралия
570-579	GS1 Дания	940-949	GS1 Новая Зеландия
590	GS1 Польша	950	GS1 Главный офис
594	GS1 Румыния	977	Пресса
599	GS1 Венгрия	978-979	Книги
622	GS1 Египет	980	Возвратные квитанции
626	GS1 Иран	981-982	Валютные купоны
640-649	GS1 Финляндия	990-999	Купоны

В представленном перечне жирным шрифтом выделены страны, являющиеся соседними по отношению к Беларуси и сопредельными в реализации логистических задач по обслуживанию транспортного коридора Париж – Берлин – Минск – Москва. В связи с этим для белорусской стороны, несомненно, представляет интерес накопленный в Польше и России опыт работы с точки зрения научной методологии и практической организации деятельности в системе GS1. Предприятия в России и Польше функционируют в системе GS1 довольно длительное время, в Беларуси же – недавно, так как в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 7 сентября 2006 г. № 1152 «О научно-методическом обеспечении внедрения товарной нумерации и использования передовых технологий идентификации и внесении изменений и дополнений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь» Ассоциация товарной нумерации EAN Беларуси преобразована в Ассоциацию автоматической идентификации GS1 Бел., которая только в 2007 г. начала реальную логистическую деятельность¹.

В связи с этим приводимые в данном разделе примеры касаются уже разработанных и применяемых процедур, функционирующих в национальной системе GS1 Польши, так как ее территориальные и экономические условия схожи с белорусскими и российскими.

Так, например, для членов Ассоциации «ЮНИСКАН/GS1 Рус.» выполняются следующие услуги:

1. Присвоение регистрационного номера производителя товаров в международной системе GS1.
2. Кодирование продукции предприятия в системе GS1.
3. Присвоение идентификационного номера предприятия в системе GS1 (Global Location Number (GLN) – глобальный номер расположения).
4. Поиск отдельных предприятий, использующих систему GS1.
5. Рассылка информационных материалов и бюллетеней Ассоциации.
6. Проведение учебных курсов и семинаров для членов Ассоциации.
7. Предоставление нормативной документации по системе GS1.
8. Прочие услуги.

Предприятие, которое формирует отгрузочный объект и желает нанести на него логистическую этикетку с номером SSCC, должно стать членом национальной системы GS1, получить право и разрешение нанесения соответствующих номеров на свои логистические объекты. Обычно выделяют десять основных шагов по внедрению штриховых кодов системы GS1:

1. *Получение префикса предприятия в системе GS1.*
2. *Присвоение номеров продукции предприятия.*

¹ Ассоциация автоматической идентификации GS1 Бел. расположена в г. Минске, ул. Судмалиса 22, тел. 298-06-60.

3. Выбор способа печати штрихового кода.
4. Выбор основной среды сканирования.
5. Выбор символики штрихового кода.
6. Выбор размера штрихового кода.
7. Формирование представления для визуального чтения.
8. Выбор цвета штрихового кода.
9. Выбор места расположения штрихового кода.
10. Контроль за качеством символа штрихового кода.

Общая структура серийного номера высылаемого объекта SSCC, подготовленного к последующей транспортировке предприятием, зарегистрированным в системе GS1 Polska, представлена на рис. 4.2.

Номер SSCC присваивается только один раз в момент формирования логистического объекта и идентифицируется на протяжении всего временного периода передвижения, а также используется в режиме реального времени всеми партнерами и участниками логистической цепи поставок (рис. 4.3). Считается что рассматриваемый логистический объект не может находиться без движения более одного года, так как по истечении 12 месяцев со дня присвоения номера SSCC этот номер может использоваться другим логистическим объектом для целей перемещения. Кроме того, номер SSCC является индивидуальной характеристикой данного конкретного логистического объекта и используется им в интересах всех участников цепи поставок до момента вскрытия.

Структура и содержание логистической этикетки GS1. Строение логистической этикетки учитывает процессы, происходящие в цепи поставок посредством группировки информации по трем логически выделенным сегментам:

- поставщики;
- получатели;
- перевозчики.

Каждый сегмент логистической этикетки может быть нанесен в разное время, в той последовательности, в которой становятся доступными последующие части информации. Логистические сегменты при

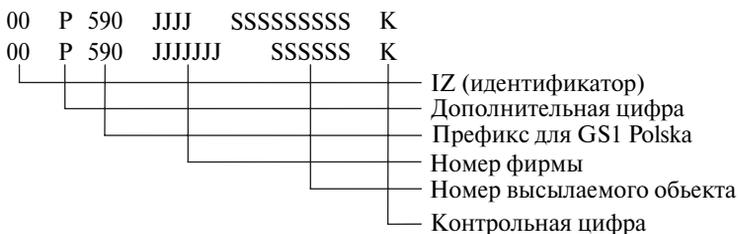


Рис. 4.2. Общая структура номера SSCC



Рис. 4.3. Роль номера SSCC в идентификации груза в цепи поставок

рассмотрении этикетки снизу вверх располагаются, как правило, в такой последовательности: перевозчик, получатель и поставщик¹.

Сегмент поставщика. Этот сегмент содержит информацию, которая известна поставщику в момент осуществления упаковки. К ней в первую очередь относятся идентификатор логистического объекта и идентификатор продукта. На логистической этикетке можно размещать столько дополнительной информации, принадлежащей поставщику, сколько необходимо², что вытекает из взаимоотношений и договоренностей между представителями субъектов хозяйствования, являющихся соседствующими звеньями цепи поставок.

Сегмент получателя. Этот сегмент включает информацию, которая известна на момент подачи заявки о поставке и после обработки ее (заявки) поставщиком. Сюда относится информация, нанесения которой на логистический объект требует получатель – это информация о самом получателе, а также содержание заказа, например номер заказа, номер места поставки («поставить в пункт...») и, кроме того, информация о способе разгрузки и перегрузки и о маршруте перемещения данного логистическо-

¹ Однако подобная последовательность может меняться в зависимости от величины логистического объекта, а также процесса, которому служит размещенная информация. Следует учитывать, что структуру, формат и размеры этикетки определяет фирма, которая ее печатает и наносит на логистический объект с учетом требований стандарта GS1.

² Такая информация включает в себя следующие данные: вариант или сорт продукта; дату упаковки; дату изготовления, максимальный срок годности; номер производственной партии, серийный номер, логистические характеристики и пр.

го объекта, установленного получателем. Подобная информация оговаривается участниками цепи поставок в свободном режиме и может быть нанесена, если логистические объекты формируются по заказу клиента.

Сегмент перевозчика. Как отмечалось ранее, единую идентификацию логистического объекта обеспечивает номер SSCC, который должен присваиваться в момент производства продукции. Однако если это невозможно либо не принципиально, то допустимо его размещение в сегменте перевозчика логистической этикетки. Это означает, что перевозчик присваивает логистическому объекту номер SSCC, включающий свой (перевозчика) префикс и в этом случае перевозчик должен являться участником системы GS1.

Сегмент перевозчика включает информацию, которая становится известной, как правило, в момент отправления груза и обычно относится к транспорту¹. Содержащаяся в логистической этикетке информация о транспорте облегчает разработку процедур отправки и организации транспортных операций во всей логистической цепи поставок.

Размеры логистической этикетки (рис. 4.4). Как уже отмечалось, внешний вид и размеры этикетки разрабатываются специализированной фирмой с учетом стандартов GS1. Факторы, влияющие на размер



Рис. 4.4. Рекомендуемый формат логистической этикетки GS1

¹ Эта информация включает почтовый код получателя, номер посылаемого объекта, информацию о маршруте передвижения и пр.

этикетки, следующие: количество данных, которое должно быть помещено на ней, объем штрихкодов, размер логистического объекта, на котором должна размещаться этикетка. Стандартный формат этикетки в соответствии с глобальными стандартами GS1 должен составлять A5 (148 × 210 мм)¹. Ширина этикетки постоянна и зависит от ширины печатающей головки используемого для нанесения штрихкодов устройства, а также от технических возможностей считывающих устройств.

Проблема унификации логистической этикетки. В глобальных сетях поставок товаров возможны случаи использования различных методов идентификации логистических объектов. Зачастую электронные системы в таких условиях функционируют со значительными перегрузками при распознавании содержащихся на этикетках данных, что связано со стремлением не потерять их (данных) элементы, имеющие важное значение. Поэтому используемая в логистических информационных системах этикетка должна быть в подобных ситуациях так гармонизована, чтобы все или, по крайней мере, большая часть логистических игроков использовали ее унифицированную форму.

В результате в логистических цепях поставок будет передаваться единообразная и безошибочная информация по поводу соответствующих логистических объектов, считываемая соответственно как в автоматическом режиме, так и в зрительном восприятии. Такой подход позволяет, кроме прочего, идентифицировать логистический объект в любом пункте цепи поставок и в каждый момент времени.

Хотя в принципе единообразная информационная платформа системы GS1 должна обеспечивать безошибочность процесса распознавания, ошибки все же встречаются и не являются редкостью. В связи с этим необходима гармонизация разных форм логистических этикеток с различными формами упаковки, используемыми в физическом обороте товаров. Можно выделить следующее разделение упаковок по формам: **в соответствии с конкретной фазой в цепи поставок:** розничные и нерозничные; **в соответствии с конфигурацией упаковки:** объектовые и сборные, или составные; **в соответствии с выполняемой функцией в цепи поставок:** торговые объекты (имеющие характеристики заказа, цены, счета-фактуры), логистические объекты (не выполняющие таких условий).

Данный единообразный подход позволяет быстрее внедрять различные технические устройства, осуществляющие автоматизированную обработку информации, что дает возможность ускорять оборот информации как во всей системе цепи поставок, так и между непосредственными партнерами по цепи поставок. Несомненно и то, что в подобных случа-

¹ Возможные отклонения от этих размеров связаны с количеством представленных на этикетке данных либо размерами самого логистического объекта.

ях необходимо применять глобальный подход к организации цепи поставок, что в принципе возможно, но только при условии использования международных стандартов осуществления бизнеса.

Характеристики перемещаемого логистического объекта. Под *перемещаемым логистическим объектом*, как правило, понимают объект произвольного состава, представленный в традиционно используемых объемных конфигурациях, позволяющих ему располагаться на паллетах, сформированный в целях транспортирования или хранения, в отношении которого имеется необходимость управления во всей цепи поставок. Перемещаемые логистические объекты, имеющие форму паллет, подразделяются:

- на *однородные паллеты*, состоящие из одноименных продуктов, имеющих один и тот же номер GTIN (глобальный номер торгового объекта);
- *паллеты, содержащие несколько различных товаров* и имеющие различные GTIN.

Логистические объекты происхождения и движение которых требует отслеживания, должны обозначаться логистической этикеткой, содержащей штрихкод GS1-128 с обязательным идентификационным номером SSCC. Остальные же имеющиеся в ней данные зависят от содержания рассматриваемого логистического объекта. В связи с этим появились определенные типы конфигурации паллет с соответствующими им шаблонами структуры и содержания логистических этикеток. Типы перемещаемых логистических объектов зависят от следующих факторов:

- *формы используемой упаковки и ее оптово-розничной иерархии*, а также от того, выполнены ли упаковки стандартным количеством товаров или различными количествами, что в последнем случае зависит от единиц измерения и уровня их совершенства;
- *специфики товаров* – требует ли товар отслеживания маршрута его передвижения (*traceability* – см. далее) или нет. Если да, то имеются ли на обозначенной этикеткой паллете свежие сельскохозяйственные продукты, вино, мясо, рыба (или прочие продукты питания), с.-х. ядохимикаты;
- *даты*, устанавливающей время производства или упаковки товара, сроки хранения или безопасности продукта питания.

Типы перемещаемых логистических объектов, формы упаковки и их иерархия. Основопологающим условием правильного обозначения логистических объектов глобальной логистической этикеткой является правильное понимание типов торговых объектов, которые подлежат перемещению в цепи поставок. Такое подразделение влияет на содержание этикеток и зависит, как уже упоминалось, от используемых форм упаковок и специфики продуктов, а также от установки соответствующей иерархии между розничными и оптовыми упаковками, встречающимися в определенных поставках.

В целях выделения основополагающих образцов логистических этикеток для традиционно перемещаемых в цепях поставок товаров и сырья в организации GS1 Polska выделено несколько типов логистических объектов, в соответствии с их содержимым. Ввиду того что использование этикеток с данными о содержании паллеты относится, как правило, к объектам с единообразным содержимым, используемые в организации GS1 Polska типы перемещаемых логистических объектов (рис. 4.5, а и б) классифицированы по следующим товарам.

1. **Стандартный товар** с рознично-оптовой упаковочной иерархией штука/паллета, формирующий независимый логистический объект (например, холодильник на паллете);

2. **Стандартный товар** (штучный) без собирающих упаковок с иерархией штука/паллета (например, минеральная вода в пятилитровых бутылках);

3. **Стандартный товар** (штучный) в собирающих упаковках с иерархией штука/собирающая упаковка/паллета (например, минеральная вода в полуторалитровых бутылках, соединенных в упаковку по 6 шт.);

4. **Стандартный товар** (штучный) в собирающих стандартных логистических упаковках, в которых розничные товары кодируются в иерархии собирающая упаковка/паллета (например, один мешок на полупаллете с постоянным количеством пачек макаронных изделий);

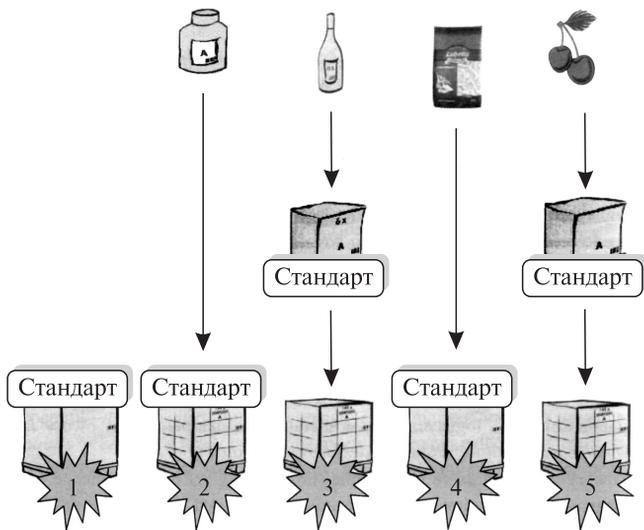
5. **Неупакованный товар** (навалом), не кодируемый в собирающих логистических упаковках с упаковочной иерархией собирающая упаковка/паллета (например, яблоки навалом в ящиках или колбасы навалом в ящиках с постоянным стандартным весом);

6. **Неупакованный товар** (навалом), не кодируемый в собирающих логистических упаковках с упаковочной иерархией штука/паллета (например, яблоки навалом в ящикообразной паллете с постоянным стандартным весом);

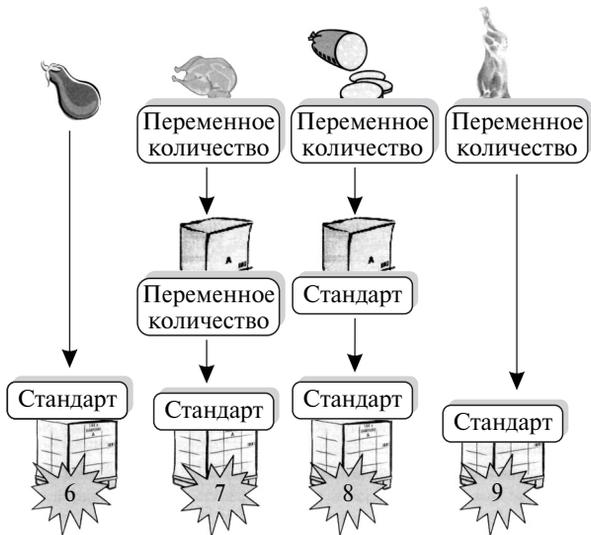
7. **Нестандартные товары** (в различных количествах, в килограммах и других единицах измерения), кодируемые для розничной торговли с упаковочной иерархией штука/собирающая упаковка/паллета (например, куры на подносах, в ящиках с переменным весом);

8. **Нестандартные товары** (в различных количествах, в килограммах и других единицах измерения), кодируемые для розничной торговли в стандартных собирающих упаковках с иерархией штука/собирающая упаковка/паллета (например, расфасованная ветчина, размещенная в ящиках с постоянных стандартным весом);

9. **Нестандартные товары** (в различных количествах, в килограммах и других единицах измерения), кодируемые для оптовой торговли в нестандартном количестве на паллете с упаковочной иерархией штука/паллета (например, полутуши свиные на паллете с различным общим весом).



а



б

Рис. 4.5. Типы перемещаемых логистических объектов:
 а – упаковка стандартных товаров; б – упаковка товаров в стандартные логистические объекты (паллеты)

Перечисленные выше типы перемещаемых логистических объектов определяют соответствующие упаковочные формы торговых объектов и их иерархию в режиме розница – опт.

Global Location Number (GLN). Потребность кодирования используемых в цепях поставок наименований фирм и адресов действующих партнеров появилась вместе с распространением возможностей передачи электронной информации. Использование кодированных идентификаторов вместо полного текстового наименования фирмы и ее адреса есть условие успешного внедрения электронного обмена информацией в логистической цепи поставок.

Еще одним условием успешности электронного обмена информацией является, в соответствии с международным стандартом GS1, идентификация данных о месторасположении партнеров, особенно таких, которые осуществляют международную торговую деятельность. Номер месторасположения в системе GS1, так же, как и идентификационные номера GS1, служащие для обозначения товаров, – это неповторяющиеся комбинации кодов во всех цепях поставок в мировом масштабе, они имеют четко обозначенные принципы использования.

Номер месторасположения в системе GS1 состоит исключительно из цифр и должен иметь постоянную продолжительность из тринадцати знаков. На конце данного номера имеется контрольная цифра, которая помогает удостовериться в правильности его введения в электронную систему данных. Способ установления этой цифры идентичен системе кодирования, используемой для перемещаемых в цепях поставок товаров. Поскольку часть номеров идентификационного номера устанавливается государственной службой системы GS1, а остальная часть – собственником конкретного объекта в цепи поставок (например, оптового склада), весь номер становится неповторяемым и универсальным идентификатором, используемым всеми участниками цепи поставок.

Номер месторасположения в системе GS1 (табл. 4.2 и 4.3) используется для любого объекта, имеющего адрес, но при этом понятие «адрес» имеет более широкое значение, нежели то, которое мы традиционно ему придаем:

- **юридические лица**, или фирмы, зарегистрированные в соответствии с действующим законодательством, их филиалы или другие подразделения (например, поставщики, получатели, транспортировщики, банки и т. д.);
- **функциональные подразделения**, т. е. определенные подразделения юридических лиц (например, бухгалтерия, отдел маркетинга и логистики), адреса электронной почты определенных отделов или физических лиц;
- **конкретные географические точки** (например, склад, определенные помещения, строения, места передвижения и разворота транспортных средств и т. д.).

Таблица 4.2

Пример интерпретации номера месторасположения фирмы в GS1 Polska

GLN: (414) 5901234000000	Головной офис со следующими характеристиками адреса
Улица	Żuczka 100
Код месторасположения	99-999
Месторасположение	Dębowo
Факс	72 8 888 191
Телефон	72 8 888 212
Контакт	Jan Kowal
Банковский счет	Bank Centralny Poznań 12 1010 4040 0000 1122 3344 5678
NIP	1110-22-33-444

Номер месторасположения системы GS1 так же, как и идентификационный номер товара или товарной группы, является соответствующим кодовым идентификатором в электронной базе данных, в котором содержится вся необходимая информация, характеризующая данное место расположения стационарного логистического объекта.

Общая структура номеров месторасположения для предприятий (префикс предприятия), зарегистрированных в государственной организации GS1 Polska, представлена на рис. 4.6, в котором приведена последовательность символов, имеющих следующее значение:

IZ – идентификатор использования для GLN, определяющий его значение в структуре данных;

Таблица 4.3

Пример интерпретации номера месторасположения склада фирмы в GS1 Polska

GLN: (414) 5901234100014	Оптовый склад фирмы со следующими характеристиками адреса
Улица	Żuczka 112
Код месторасположения	99-999
Месторасположение	Dębowo
Факс	72 8 888 111
Телефон	72 8 888 122
Контакт	Zygmunt Skoczylas



Рис. 4.6. Общая структура номера GLN

590 – трехзначный префикс, характеризующий конкретную государственную организацию, присваиваемый международной организацией GS1 (для GS1 Polska – это 590);

J – номер субъекта хозяйствования с изменяемым числом знаков, присваиваемый государственной организацией GS1, в зависимости от заявленных данной фирмой потребностей на число номеров юридического лица, функциональных подразделений и географических точек (все такого рода месторасположения объектов логистики далее называются *зарегистрированными стационарным логистическими объектами* (ЗСЛО));

P – номер ЗСЛО с изменяемым числом знаков, от двух до пяти цифр, используемый субъектом хозяйствования для идентификации подчиненных ему структурных подразделений или географических точек данной фирмы.

K – контрольная цифра, определяемая в соответствии со стандартным алгоритмом, установленным системой GS1.

Основным способом применения номеров месторасположения GS1 является идентификация поставщика и получателя во время передачи электронных сообщений EDI¹, равно как и всех остальных участников сделки – покупателя, продавца, перевозчика, страховой организации, таможенной организации и пр. В подстандарте EANCOM, проводнике системы GS1, для внедрения принципов EDIFACT² в промышленности и торговле используется стандартное сообщение, которое называется PAR-

¹ EDI – *Elektronik Data Interchange* – электронная система обмена стандартными сообщениями между независимыми информационными системами без непосредственного участия человека.

² UN/EDIFACT – *United Nations rules Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport* (глобальный стандарт EDI) – принципы ООН для электронного обмена данными в государственной деятельности, торговле и на транспорте.

TIN – *адресная информация*¹. Это сообщение необходимо для отправки подробной информации о партнере в электронном обмене данными.

Очень полезны номера месторасположения GS1 для применения в системах слежения за передвижением материальных благ, сопровождаемых документами. Фирмы, использующие такие номера и размещающие их в виде штрихкодов на документах, получают экономию на объемах заполняемых в документах данных, времени их заполнения и считывании адресных данных, а также уменьшают возможности появления различных ошибочных элементов в данных при внесении полного адреса и его переписывании в различных подразделениях фирмы.

В настоящее время на территории Беларуси фирмы, работающие с иностранными предприятиями, должны быть подготовлены к считыванию и генерированию штрихкодов, включающих зашифрованные данные о месторасположении партнера. Для этого следует включить в информационные электронные системы соответствующие приложения, предназначенные для реализации логистических задач. Такое утверждение обосновывается тем обстоятельством, что ключевыми элементами информационных систем типа SCM² являются как глобальная идентификация торговых и логистических перемещаемых и стационарных объектов, так и глобальная идентификация всех субъектов хозяйствования в цепи поставок.

Концепция функционирования стандарта GS1 с использованием номеров GLN, SSCC и EDI в информационных системах. Серийный номер высланного объекта (SSCC) – это стандарт добровольного применения, разработанный с целью обеспечения эффективного метода передачи информации – в виде стандартного кода и символов – между всеми партнерами цепи поставок, оптимизирующий мониторинг процессов распространения продукции. Этот стандарт спроектирован таким образом, чтобы способствовать появлению широкого спектра программных приложений в

¹ PARTIN – одно из первых сообщений, которыми обмениваются торговые партнеры в самом начале их сотрудничества. Используется это сообщение в целях установления взаимосвязей номеров месторасположения GS1 с информацией об адресах и соответствующих данных операционного, административного, финансового характера, а также с более подробными данными о торговом партнере, такими, как наименование, юридический адрес, руководители, с которыми необходимо контактировать, бухгалтерские данные и прочее. Результатом функционирования сообщения PARTIN является внесение номера месторасположения GS1 в базу данных информационной системы торгового партнера. Последующие сообщения, которые появляются после PARTIN, будут использовать глобальный номер месторасположения GS1 для идентификации как партнеров, так и различных структурных подразделений и географических точек хозяйственной деятельности данного партнера.

² SCM (*Supply Chain Management*) – категория информационных систем, управляющая цепями поставок.

системах дистрибуции, что необходимо для практической деятельности. Принципы, примененные в стандарте SSCC, могут использоваться в любой информационной системе, принадлежащей к группе SCM¹.

Стоимость информации постоянно растет вместе с развитием информационных систем и поэтому системы кодирования не могут разрабатываться для отдельного предприятия, участвующего в организации поставок. Каждое такое предприятие рано или поздно станет перед проблемой редукции своих информационных издержек, возникающих в результате генерирования информации, запоминания, записи, хранения и передачи, а также обмена информацией с партнерами. Отдельные аспекты процессов обмена информацией должны обсуждаться и разрешаться заинтересованными сторонами путем некоторых компромиссов, что зачастую требует внедрения трудоемких и дорогостоящих изменений в уже существующие на предприятиях информационные системы. Поэтому такие проблемы быстрее и значительно легче разрешаются посредством обмена именно стандартной информацией.

Информационные системы типа SCM обслуживают процессы кодирования логистических объектов при помощи SSCC в следующих ситуациях:

- если информация, которая является важной с точки зрения перевозчика или получателя товара, связана с определенным процессом перемещения груза, то на транспортную этикетку наносится код для обеспечения соответствующих условий и способа транспортировки, а также передачи информации о сроке годности, серийном номере, номере заказа и т. д.;
- в том случае, когда требования к транспорту касаются конкретной отправки (например, способ перегрузки);
- если содержимое логистического объекта является переменным или нестандартным;
- в случае появления требований о нетипичных или дополнительных условиях транспортирования с учетом соответствующих правил или дру-

¹ Например, некое предприятие «X» зарегистрировалось в системе GS1 в коде EAN-13 под номером 59098765. На предприятии изготавливают фруктовые соки, которые разливаются в стеклянные банки объемом 1 л. Последние, в свою очередь, упаковываются в собираемые стандартные объекты в полиэтиленовой пленке по 12 шт., а затем пакуются в картонные коробки по 75 шт. В конечной фазе производства продукция формируется в следующем логистическом объекте – паллете, которой информационная система в автоматическом режиме присвоила номер SSCC **(00)159098765000015125**, где: (00) – идентификатор использования, определяющий систему SSCC, 1 – произвольное обозначение – внутреннее, либо согласованное с получателем (может быть: 1 – продукт с ограниченным сроком хранения, 2 – продукт, транспортируемый при низкой температуре, и прочее), 59098765 – номер, присвоенный фирме посредством кода EAN-13, 00001512 – порядковый номер отправки в данном году и 5 – контрольная цифра.

гих требований, таких как температура, время транспортировки, влажность и пр.

В связи с тем, что номера месторасположения записываются в виде штрихкода в том же стандарте, что и штрихкодирование различных продуктов, одни и те же технические устройства считывания информации могут работать со всеми штрихкодами, считывая их в автоматическом режиме; они передают информацию в информационную систему, где впоследствии она соответствующим образом перерабатывается. Переработка информации представляет собой процедуру, в которой происходит интерпретация считанной последовательности знаков в соответствии с определениями и правилами, содержащимися в стандарте GS1, и размещение считанной информации на соответствующих полях базы данных.

Как уже отмечалось, процедура использования участниками цепи поставок единообразных обозначений позволяет получить экономический выигрыш всем партнерам, участвующим в информационном взаимодействии в рамках цепи поставок. Кроме экономии на издержках, такой подход позволяет осуществлять мониторинг движения грузов, а также немедленно получать информацию о поступлении груза к получателю. Требование о получении текущей информации, связанной с маршрутом движения грузов, получает все более широкое распространение в Западной Европе. Исполнению этого требования помогают широко используемые в Европе системы слежения за автотранспортом.

Следует отметить, что имеются следующие преимущества решений, использующих SSCC и GLN:

- номер SSCC, занесенный в базу данных информационной системы, описывает пересылаемый объект единообразно от момента получения кода до момента получения объекта клиентом, т. е. на протяжении всего процесса транспортирования и связанных с этим логистических процессов;
- информация, касающаяся пересылаемого объекта с номером SSCC, сведенная в базу данных информационной системы, остается неизменной на протяжении всего цикла перемещения, что обеспечивает процесс мониторинга его движения с помощью информационных технологий;
- номера GLN единообразно обозначают и устанавливают места получения и поставки логистического объекта;
- одни и те же номера SSCC и GLN используются для целей передачи информации о доставке объекта потребителю, мониторинга транспортных маршрутов, а также обработки данных в информационных системах участников цепи поставок;
- номера SSCC и GLN используются в складских информационных системах для сортировки товаров, переупаковки и размещения для временного хранения.

Рассмотрим теперь процесс функционирования номеров месторасположения (GLN) и серийных номеров пересылаемых логистических объ-

ектов (SSCC), связанных с системой электронного обмена информацией (EDI). Концепция, которая не могла бы функционировать без специфических информационных решений, наглядно представлена на рис. 4.7.

Содержание концепции и обозначение составляющих ее процессов представлены на схеме (см. рис. 4.7):

1 – производители (присваивают первичный код) *A* и *B* обозначают подготовленные к отправке объекты оригинальными номерами SSCC и информируют о подготовке логистических объектов к отправке Центр дистрибуции (ЦД) (в качестве такого центра может выступать логистический оператор). С помощью системы EDI в этот центр передаются следующие данные об объектах: номера SSCC, содержимое каждого объекта, даты получения, номера месторасположения получателя (GLN);

2 – ЦД собирает информацию, адресованную клиентам-получателям, и подготавливает транспортную инструкцию для перевозчика;

3 – ЦД поручает перевозчику получение логистических объектов от производителей *A* и *B*, обозначенных и идентифицирующихся при помощи присвоенных им номеров месторасположения (GLN);

4 – перевозчик получает транспортную инструкцию. В ней содержатся информация о номере SSCC пересылаемых объектов и соответствующие номера производителей и получателей, дата получения груза и его доставки и прочая логистическая информация;

5 – перевозчик получает логистические объекты от производителей. Считывает коды SSCC на перемещаемых объектах и сверяет их с информацией, содержащейся в транспортной инструкции, затем при наличии соответствий или различий информирует об этом ЦД;

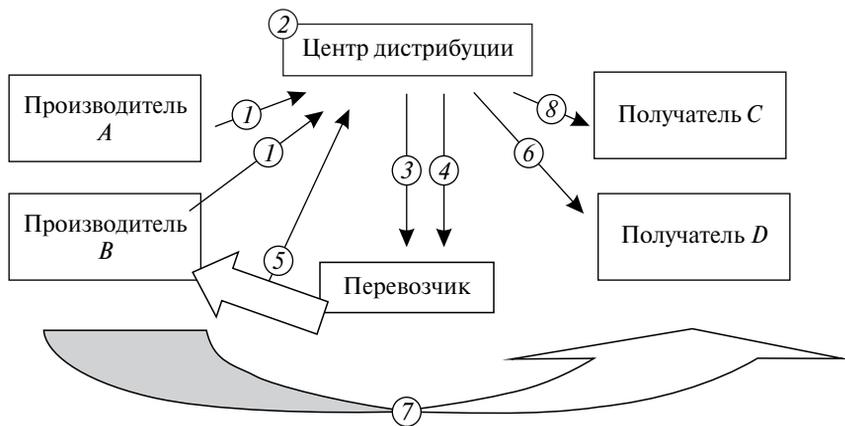


Рис. 4.7. Схема использования GLN, SSCC и EDI в информационных системах

6 – ЦД информирует получателей о содержимом перемещаемых логистических объектов и дате поставки. С этой целью получателям отправляются номера SSCC перемещаемых объектов и сведения о их содержимом;

7 – перевозчик доставляет логистические объекты получателям С и D, идентифицированным в соответствии с номером месторасположения (GLN);

8 – получатели перемещаемого объекта сравнивают номера SSCC, имеющиеся в информационной системе с полученными данными от перевозчика и на самих объектах, и подтверждают либо нет комплексность поставки в ЦД.

Представленная информация может стать основой при разработке проектов управления цепями поставок (SCM) с использованием информационных технологий, где обслуживается физическое перемещение логистических объектов с использованием технологии автоматической идентификации. Системы SCM, функционирующие в открытой рыночной среде, сегодня учитывают существующие в мире идентификационные стандарты таким образом, чтобы конкретный логистический объект мог быть правильно распознан в разных (в некоторых случаях даже непредвиденных) звеньях логистической цепи поставок.

4.2. СКЛАД: ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Ключевые понятия: складское хозяйство, таможенные склады, классификация складов по классности помещений, классификация складских помещений фирмы Knight Frank и Swiss Realty Group.

Под логистикой складирования обычно подразумевается отрасль логистики, занимающаяся вопросами разработки методов организации складского хозяйства, системы закупок, приемки, размещения, учета товаров и управления запасами с целью минимизации затрат, связанных со складированием и переработкой товаров. Это также комплекс взаимосвязанных операций, реализуемых в процессе преобразования материального потока в складском хозяйстве.

Складское хозяйство охватывает множество разнообразных компонентов логистической системы и по этой причине не подпадает под строгие классификационные схемы. *Склады* – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителю. Обычно *склад* рассматривают как место хранения запасов. Но во многих логистических системах роль его заключается не столько в хранении, сколько в распределении продуктов, чем обеспечивается демпфирование (сглаживание) несоответствий на различного рода

стыках между темпом и характером поступления этих продуктов, с одной стороны, и потребления – с другой. На складах выполняются также погрузочно-разгрузочные, сортировочные, комплектовочные и некоторые специфические технологические операции. Потребность в складах существует на всех этапах движения материальных потоков – начиная от источника сырья и заканчивая конечным потребителем готовой товарной продукции. Это обстоятельство и объясняет факт большого разнообразия складов разного назначения. Склады можно классифицировать по различным признакам: *по отношению к областям логистики* – склады снабженческие, производственные, распределительные; *по отношению к участникам логистической системы* – склады производителей, торговых, транспортных, экспедиторских и логистических компаний; *по форме собственности* – собственные, арендуемые; *по принадлежности* – одного предприятия (сети) или коллективной собственности; *по функциональному назначению* – длительного хранения, перевалочные, распределительные, специальные; *по ассортиментной специализации* – специализированные, универсальные, смешанные; *по режиму хранения* – неотапливаемые, отапливаемые, склады-холодильники, склады с фиксированным климатическим режимом; *по технической оснащенности* – не механизированные, механизированные, автоматизированные, автоматические; *по виду складских зданий и сооружений* – открытые склады, площадки под навесом, закрытые склады; *по виду складирования* – с напольным, стеллажным или смешанным хранением; *по наличию внешних транспортных связей* – склады с причалами, железнодорожным и автодорожным подъездом, комплексные склады; *по масштабу деятельности* – центральные, региональные, местные.

Различаются склады и по площади хранения: склад с большой площадью хранения (от 5 тыс. м²) обычно называют терминалом. Тем, кто имеет дело с экспортом или импортом продукции, важно знать о существовании таможенных складов – специально оборудованных помещений. На таможенном складе товары хранятся под таможенным контролем, а затем их помещают под определенный таможенный режим.

Таможенные склады подразделяются на склады временного хранения и непосредственно таможенные склады. *Склад временного хранения (СВХ)* – это специально оборудованное помещение, куда под таможенным контролем помещают товары и транспортные средства, предназначенные и для экспорта, и для импорта, с момента представления таможенному органу и до их выпуска в свободное обращение в соответствии с избранным таможенным режимом, кроме режима «таможенный склад». На *таможенный склад* помещают только импортируемые товары под режим «таможенный склад», который подразумевает, что ввезенные товары хранятся под таможенным контролем без взимания в период хранения таможенных пошлин и налогов, без применения к товарам мер

экономической политики. Товары, предназначенные для вывоза в соответствии с таможенным режимом экспорта, хранятся под таможенным контролем с предоставлением предусмотренных льгот.

Для классификации складов по классности помещений обычно применяются классификацию, разработанную международной консалтинговой компанией Knight Frank¹, с определенными характеристиками.

1. Складские помещения класса А+.

1. Современное одноэтажное складское здание из легких металлоконструкций и сэндвич-панелей, предпочтительно прямоугольной формы без колонн или с шагом колонн не менее 12 м и с расстоянием между пролетами не менее 24 м.

2. Площадь застройки 40–45 %.

3. Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, с нагрузкой не менее 5 т/м², на уровне 1,20 м от земли.

4. Высокие потолки (не менее 13 м), позволяющие установку многоуровневого стеллажного оборудования (6–7 ярусов).

5. Регулируемый температурный режим.

6. Наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения.

7. Наличие системы вентиляции.

8. Системы охранной сигнализации и видеонаблюдения.

9. Автономная электроподстанция и тепловой узел.

10. Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (dock shelters) с погрузочно-разгрузочными площадками регулируемой высоты (dock levelers) (не менее 1 на 500 м²).

11. Наличие площадок для отстоя большегрузных автомобилей и парковки легковых автомобилей.

12. Наличие площадок для маневрирования большегрузных автомобилей.

13. Наличие офисных помещений при складе.

14. Наличие вспомогательных помещений при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала).

15. Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.

16. Оптико-волоконные телекоммуникации.

17. Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная благоустроенная территория.

18. Расположение вблизи центральных магистралей.

19. Профессиональная система управления.

20. Опытный девелопер.

21. Железнодорожная ветка.

¹ Курганов В. Н. Транспорт и склад в цепи поставок товаров : учеб.-практ. пособие. М., 2006. С. 43.

II. Складские помещения класса А.

1. Современное одноэтажное складское здание из легких металлоконструкций и сэндвич-панелей, предпочтительно прямоугольной формы без колонн или с шагом колонн не менее 9 м и с расстоянием между пролетами не менее 24 м.

2. Площадь застройки 45–55 %.

3. Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, с нагрузкой не менее 5 т/м², на уровне 1,20 м от земли.

4. Высокие потолки (не менее 10 м), позволяющие установку многоуровневого стеллажного оборудования.

5. Регулируемый температурный режим.

6. Система вентиляции.

7. Наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения.

8. Системы охранной сигнализации и видеонаблюдения.

9. Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (dock shelters) с погрузочно-разгрузочными площадками регулируемой высоты (dock levelers) (не менее 1 на 700 м²).

10. Наличие площадок для отстоя большегрузных автомобилей и парковки легковых автомобилей.

11. Наличие площадок для маневрирования большегрузных автомобилей.

12. Наличие офисных помещений при складе.

13. Наличие вспомогательных помещений при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала).

14. Оптоволоконные телекоммуникации.

15. Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная благоустроенная территория.

16. Расположение вблизи центральных магистралей.

17. Профессиональная система управления.

18. Опытный девелопер.

19. Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.

20. Автономная электроподстанция и тепловой узел.

21. Железнодорожная ветка.

III. Складские помещения класса В+.

1. Одноэтажное складское здание, предпочтительно прямоугольной формы вновь построенное или реконструированное.

2. Площадь застройки 45–55 %.

3. Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, с нагрузкой не менее 5 т/м², на уровне 1,20 м от земли.

4. Высота потолков от 8 м.

5. Регулируемый температурный режим.

6. Наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения.

7. Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (dock shelters) с погрузочно-разгрузочными площадками регулируемой высоты (dock levelers), (не менее 1 на 1000 м²).

8. Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения.

9. Система вентиляции.

10. Пандус для разгрузки автотранспорта.

11. Наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.

12. Наличие офисных помещений при складе.

13. Наличие вспомогательных помещений при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала).

14. Оптико-волоконные телекоммуникации.

15. Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная благоустроенная территория.

16. Расположение вблизи центральных магистралей.

17. Профессиональная система управления.

18. Опытный девелопер.

19. Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.

20. Автономная электроподстанция и тепловой узел.

21. Железнодорожная ветка.

IV. Складские помещения класса В.

1. Одно-, двухэтажное складское здание, предпочтительно прямоугольной формы вновь построенное или реконструированное.

2. В случае двухэтажного строения – наличие достаточного количества грузовых лифтов/подъемников, грузоподъемностью не менее 3 т (не менее 1 на 2000 м²).

3. Высота потолков от 6 м.

4. Пол – асфальт или бетон без покрытия.

5. Система отопления.

6. Пожарная сигнализация и система пожаротушения.

7. Пандус для разгрузки автотранспорта.

8. Наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.

9. Охрана по периметру территории.

10. Телекоммуникации.

11. Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения.

12. Наличие вспомогательных помещений при складе.

13. Система вентиляции.

14. Офисные помещения при складе.

15. Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.

16. Автономная электроподстанция и тепловой узел.

17. Железнодорожная ветка.

V. Складские помещения класса C.

1. Капитальное производственное помещение или утепленный ангар.

2. Высота потолков от 4 м.

3. Пол – асфальт или бетонная плитка, бетон без покрытия.

4. В случае многоэтажного строения – наличие грузовых лифтов/подъемников.

5. Ворота на нулевой отметке.

6. Наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.

7. Система вентиляции.

8. Система отопления.

9. Офисные помещения при складе.

10. Железнодорожная ветка.

11. Пожарная сигнализация и система пожаротушения.

12. Пандус для разгрузки автотранспорта.

13. Охрана по периметру территории.

14. Телекоммуникации.

15. Наличие вспомогательных помещений при складе.

VI. Складские помещения класса D.

1. Подвальные помещения или объекты ГО, неотопливаемые производственные помещения или ангараы.

2. Наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.

3. Пожарная сигнализация и система пожаротушения.

4. Система отопления.

5. Система вентиляции.

6. Офисные помещения при складе.

7. Железнодорожная ветка.

8. Телекоммуникации.

9. Охрана по периметру территории.

Следующая классификация складских помещений была выработана профессиональными аналитиками Swiss Realty Group и принята крупнейшими международными компаниями в качестве отправной точки для классификации объектов. Содержание: класс A1; класс A2; класс B1; класс B2; класс C1; класс C2; класс D.

Класс A1. Современные помещения, строившиеся с учетом будущей складской деятельности. Расположение, отделка и оборудование таких складов призваны отвечать следующим принципам современной складской логистики: близость основных транспортных артерий, возможность адаптации под любые виды грузов, высокая скорость грузооборота и га-

рантии сохранности грузов. Год постройки – позднее 1994 г. Расположение – на основных транспортных магистралях в 10–40 км от города. Прямой доступ на территорию склада непосредственно с трассы или по удобным дорогам-сателлитам. Одноэтажное/однообъемное здание с высотой потолков от 10 м и более. Абсолютно плоские бетонные полы с антипылевым покрытием. Высокая проектная нагрузка на поверхность пола (от 4 т/м²). Редкая сетка колонн (обычно не менее 12 × 18). Наличие офисных, административных и бытовых помещений в здании склада. Не менее одних погрузо-разгрузочных ворот на каждую тысячу квадратных метров склада и обособленная зона погрузки/разгрузки и комплектации заказов. Система пожарной сигнализации и автоматическая система пожаротушения (сплинкерная или порошковая). Регулируемая температура и влажность в помещении склада. Автономные системы тепло- и водоснабжения. Аварийные системы электропитания. Центральное кондиционирование и вентиляция. Погрузочно-разгрузочные ворота, оборудованные гидравлическими аппаратами и док-шеллерами. Современные системы охранной сигнализации и видеонаблюдения. Развитая транспортная инфраструктура, наличие удобных подъездных путей, разворотных площадок, парковок для всех видов транспорта, указателей и светофоров. Благоустроенная прилегающая территория. Привлекательный внешний вид: отделка современными фасадными системами, современное остекление и пр.

Класс А2. Полностью реконструированные с применением современных материалов и технологий складские или производственные площади 20–30-летней постройки. Характеристики таких помещений практически идентичны классу А1, за исключением местоположения: такие склады часто находятся в черте города, в промзонах. Год постройки – 1970–80 гг. Капитальное одноэтажное (иногда двухэтажное) здание, железобетонная или сборная металлическая конструкция.

Класс В1. Складские помещения доперестроечного периода. Построенные в соответствии с канонами логистики, свойственными плановой экономике. Такие помещения требуют некоторых (незначительных) вложений и изменений для осуществления складской деятельности: смена полового покрытия, установка современных охранных систем и пр. Год постройки – 1970–80 гг. Капитальное одно- или многоэтажное здание (железобетонная конструкция). Центральное отопление (иногда собственные котельные). Высота потолков 6–9 м. Бетонный пол (стяжка или плиты). Пожарная сигнализация и пожарные краны/рукава. Крытый пандус или рампа для погрузки/разгрузки транспорта.

Класс В2. Складское помещение недавней постройки, по ряду причин не соответствующее 2–3 параметрам, необходимым складам класса А: недостаточное количество ворот, неудобство подъездных путей и пр. Таких помещений на рынке достаточно много, что связано с хаотичным

ростом инвестиционной активности в сфере строительства складов. Год постройки – начало 1990-х гг.

Класс С1. Бывшие производственные помещения, таксомоторные парки и автобазы, изначально не приспособленные под складскую обработку. Требуются значительные строительные и технические изменения: врезание дополнительных ворот, создание рамп/пандусов, замена остекления/витражей капитальными стенами, модернизация полового покрытия и систем отопления и пожаротушения. В большинстве случаев необходим демонтаж установленного оборудования. Год постройки – 1950–90 гг. Капитальное одно- или многоэтажное здание (железобетонная конструкция). Высота потолков – от 7 до 18 м. Бетонный или асфальтированный пол. Пожарная сигнализация и рукавная система пожаротушения. Низкое соотношение количества ворот к площади помещения, отсутствие пандусов. Расположение в промзонах в черте города.

Класс С2. Старые и сильно изношенные складские помещения советского периода; многие из них строились еще в 1930–60 гг. К этому же классу относится большинство овощехранилищ и продуктовых оптовых баз. Склады класса С2 зачастую не соответствуют современным нормам пожарной безопасности и экологичности, не отвечают нуждам современных компаний по возможностям грузооборота, требуют значительных вложений в капитальный ремонт и модернизацию. Год постройки – 1930–80 гг. Капитальное одно- или многоэтажное здание (железобетонные конструкции), часто с большим цокольным этажом. Центральное отопление. Высота потолков 4–5 м. Бетонный или асфальтированный пол. Крытый/открытый пандус или рампа для разгрузки транспорта. Расположение в промзонах в черте города. Ограниченные прилегающие территории, недостаток места для парковки и маневра большегрузных машин. Устаревшие системы охраны и пожаротушения.

Класс D. Не приспособленные под складские нужды гаражи, подвалы, бомбоубежища, холодные ангары, сельскохозяйственные постройки. Такие помещения нецелесообразно модернизировать или реконструировать. С финансовой точки зрения для повышения класса склада часто выгоднее снести такой объект и построить новое здание. Пригодны лишь для хранения низкооборотных грузов, нетребовательных к условиям хранения: сырье для промышленного производства, горюче-смазочные материалы, металлические, резиновые, пластиковые изделия и пр.

В последнее время в большом количестве создаются *склады* в местах *перевалки грузов* с одного вида транспорта на другой – в аэропортах и на железнодорожных станциях, особенно работающих с внешнеторговыми грузами. Они предназначены для кратковременного хранения и служат для накопления достаточного количества грузов при отправке путем бронирования тоннажа (резервирования мест в транспортном средстве) на конкретный рейс. Коммерческие склады обладают большей гибко-

стью при работе с клиентами и предоставляют более широкий спектр услуг по таможенному оформлению, обработке товаров, доставке и др.

Наиболее крупными перевалочными складами являются *склады в морских портах*. Они представляют собой открытые площадки, где размещаются сотни и тысячи 20- и 40-футовых контейнеров, различные насыпные грузы, а также большие емкости для хранения жидких грузов. Весь погрузо-разгрузочный процесс на этих складах механизирован. Грузы доставляются в основном железнодорожным и морским транспортом. Особенность этих складов – формирование и отправка крупных партий весом в сотни и тысячи тонн и выдача или переотправка грузов, поступивших в порт на судах (рис. 4.8).

Склады на железнодорожных грузовых станциях (рис. 4.9) представляют собой крытые пакгаузы для хранения штучных грузов (в мешках, ящиках и т. п.) с пандусами под уровень вагона, открытые площадки для размещения контейнеров (специализированные ж.-д. контейнеры весом 1,5; 3,0 и 5,0 т, 20-футовые контейнеры) и навалочных грузов (металлические и деревянные длинномерные грузы и сыпучие материалы), а также емкости для наливных грузов. Погрузка и выгрузка механизированная. Грузы доставляются и забираются автомобильным и железнодорожным транспортом.



Рис. 4.8. Склад в порту для различных грузов



Рис. 4.9. Железнодорожный склад

Склады в аэропортах (терминалы) (рис. 4.10) представляют собой крытые помещения со стеллажным и напольным хранением грузов. Особенностью таких складов является одинаковый уровень пола склада с уровнем аэродрома для приема и отправки грузов на специальных тележках,



Рис. 4.10. Терминал в аэропорту

на которых они доставляются к пассажирским самолетам. Загрузка тележек осуществляется вручную. Также используются специальные авиационные контейнеры и паллеты, в которые вручную загружаются грузы. Грузовые самолеты загружаются через специальную передвижную рампу или при помощи рампы, имеющейся в грузовом самолете. Со стороны выдачи грузов конечным получателям имеется пандус для ручной или механизированной загрузки транспортных средств.

Склад в аэропорту осуществляет перевалку грузов, поступивших автотранспортом в самолеты и наоборот. В основном это штучные отгрузки в коробах или ящиках. Вес отправок может быть от нескольких килограммов до нескольких тонн.

4.3. ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ СКЛАДА

Ключевые понятия: основные критерии, определяющие месторасположение склада; размещение коммерческого склада, распределительного центра, логистического центра; гравитационный метод.

Определяющим фактором при выборе места является целесообразность размещения самого производства в данной местности с учетом всех соответствующих условий. Выбор места склада или системы складов в рамках предприятия производится на стадии проектирования всего предприятия с учетом особенностей производства. В зависимости от вида производства и объема выпускаемой продукции на территории предприятия может быть несколько специализированных складов. Для всех складов, обеспечивающих нужды любого производства, характерны следующие особенности: размещение вблизи или в одном здании с производством; высокая степень механизации или автоматизации всех операций; заданный режим работы при поступлении или выходе материалов (готовой продукции), соответствующий плану производства и реализации продукции; технологический процесс на складе — часть единой технологии предприятия; наличие единого информационного поля с производством; кратковременное хранение материалов и готовой продукции.

Основная задача склада — хранение продукции и снабжение ею подразделений фирмы в соответствии с ассортиментом и количеством или обеспечение распределения товарного потока по ассортименту и количеству по другим складам, расположенным в другой местности. Исходя из этой задачи *выбор местоположения* склада определяется следующими критериями: склад должен располагаться на пути основных товаропотоков (запад — восток, между регионами и т. д.); вблизи мест потребления товаров (мегаполисы, города); в месте пересечения транспортных артерий (ж.-д. и автодорог и т. д.). Крупный оптовый склад обычно размещается вблизи городов (рис. 4.11). Товар доставляется крупными парти-



Рис. 4.11. Создание системы складов в торговой компании

ями (автопоездами, контейнерами, вагонами), а вывоз осуществляется средне- и малотоннажными автомобилями. Кроме учета вышеуказанных критериев необходимо принимать во внимание эффективность использования автомобильного и железнодорожного транспорта при перемещении товаров из одного пункта в другой.

Распределительные центры (РЦ) обычно размещаются вблизи, на пересечении крупных автомагистралей или недалеко от крупных городов, имеющих как автомобильное, так и железнодорожное сообщение (см. рис. 4.11). Основная задача распределительных центров – сортировка и отправка партий товаров в центры дистрибуции для своевременного пополнения в них товарных запасов. Доставка и отгрузка товаров с РЦ осуществляется крупнотоннажными автомобилями и контейнерами, в том числе и по железной дороге. Региональные распределительные центры находятся поблизости от крупных городов, имеющих транспортные узлы, в центре региона, где расположены филиалы компаний и есть склады для дистрибуции товара в своем районе (см. рис. 4.11). Оптимальное расстояние от РЦ до складов филиалов составляет 400–600 км, что позволяет пополнять товарные запасы в них в течение 1–2 дней и мини-

мизирует площади на складах филиалов. Крупные компании, имеющие большой товароборот и десятки магазинов в разных регионах, идут по пути строительства крупных региональных распределительных центров, которые, в свою очередь, могут состоять из нескольких складов.

С этих складов осуществляется как снабжение сети магазинов, так и прямая доставка товаров покупателям. При этом в магазинах запасы товаров находятся в минимальном количестве или даже вообще отсутствуют, позволяя всю торговую площадь занимать образцами, а товары доставляются покупателю после оплаты и зачастую бесплатно для него. Склады в этих региональных распределительных центрах обычно разделяются: для хранения крупных и мелких товаров, а также хранения бракованных товаров. Такая специализация вызывается разными условиями хранения и обработки товаров, и в рамках одного склада их совмещение создает дополнительные трудности и соответственно увеличивает затраты.

После определения минимально необходимого количества складов и места их расположения в зоне потребления важной проблемой является оптимизация радиуса обслуживания соответствующего распределительного склада. Например, в зоне потребления действуют два распределительных склада (рис. 4.12). Известно, что расстояние между ними составляет 120 км. При этом для каждого из складов характерны соответствующие издержки на хранение единицы запасов (C_{xp1} , C_{xp2}),

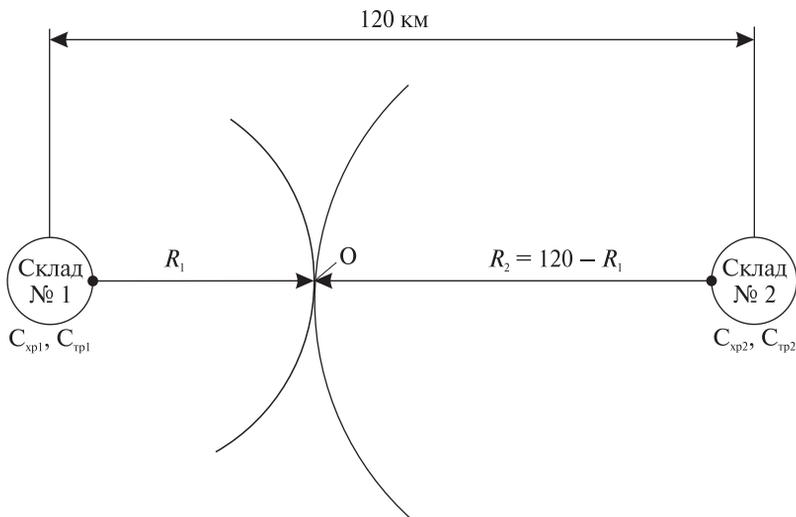


Рис. 4.12. Схема размещения двух распределительных складов в зоне обслуживания

а также транспортные тарифы на доставку единицы запасов потребителям ($C_{\text{тр}1}$, $C_{\text{тр}2}$).

Необходимо определить оптимальный радиус обслуживания каждого склада (R_1 , R_2). Анализ рис. 4.12 показывает, что оптимальные радиусы обслуживания будут достигнуты в точке O , в которой для распределительных складов № 1 и № 2 обеспечивается равенство совокупных издержек на хранение товаров и их доставку потребителям:

$$C_{\text{хр}1} + C_{\text{тр}1} \cdot R_1 = C_{\text{хр}2} + C_{\text{тр}2} \cdot (120 - R_1).$$

После решения уравнения относительно R_1 определяется радиус R_2 по формуле

$$R_2 = (120 - R_1).$$

В практике хозяйственной деятельности возможна производственная ситуация (рис. 4.13), когда один из распределительных складов (например, склад № 2) для повышения эффективности функционирования планирует организацию работы распределительного склада (склада № 3), удаленного на 30 км от склада № 2. При этом известно, что для склада № 3 будут характерны соответствующие ему затраты на хранение ($C_{\text{хр}3}$), но транспортный тариф по доставке товаров такой же, как для склада № 2. Требуется определить, как изменятся радиусы обслуживания в по-

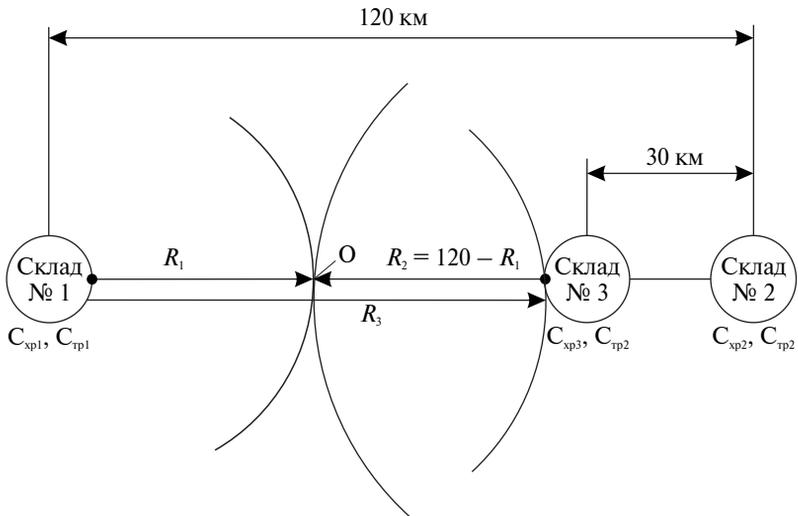


Рис. 4.13. Схема размещения трех распределительных складов в зоне обслуживания

добных обстоятельствах. В данном случае равенство по оптимизации радиусов обслуживания будет иметь следующий вид:

$$C_{xp1} + C_{tp1} \cdot R_1 = C_{xp2} + C_{xp3} + C_{tp2} \cdot (90 - R_1).$$

После решения уравнения относительно R_1 определяется радиус R_3 по формуле

$$R_3 = 90 - R_1.$$

Коммерческий склад. Основная задача коммерческого склада – предоставление услуг по хранению и обработке товаров клиентов. Поскольку эти склады в основном ориентированы на хранение товаров торговых компаний, то принципы их размещения такие же, как и РЦ: на пути основных товаропотоков, вблизи городов и на пересечении основных транспортных артерий (рис. 4.14). Удобство расположения коммерческого склада зачастую является определяющим при выборе места торговой компаний. Ведь кроме затрат по складской обработке компания несет также расходы по доставке товаров на склад и до торговых точек или конечных покупателей. Большой плюс коммерческого склада – наличие вблизи железной дороги, так как поставщики крупных торговых компаний за-

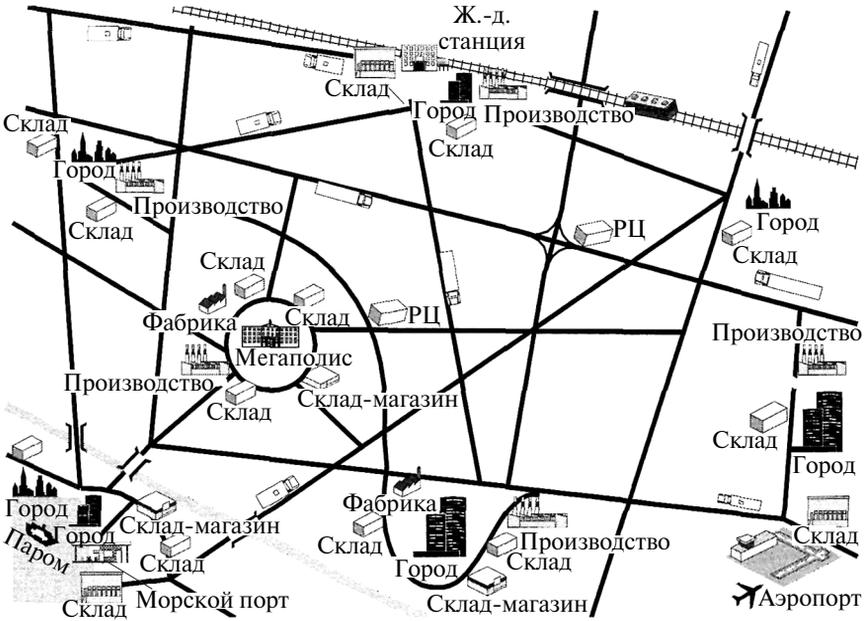


Рис. 4.14. Основные места размещения складов

частую находятся за сотни и тысячи километров, а железнодорожный транспорт является самым дешевым из наземных видов транспорта.

Размещение коммерческого склада в самом населенном пункте или вблизи него позволяет торговой компании оперативно пополнять товарные запасы в торговых точках, а также организовывать доставку товаров покупателям прямо со склада. Широкое распространение получили продажи товаров в магазинах или через Интернет с их доставкой со склада. Коммерческие склады, расположенные на крупных магистралях, также могут выступать как перевалочные пункты или распределительные центры. Для многих торговых компаний содержание собственных крупных складов невыгодно, а использование по мере необходимости коммерческих складов для обработки, распределения и отправки товаров в пункты назначения менее затратно.

4.4. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ СКЛАДА

Ключевые понятия: организационный проект складского комплекса (склада); этапы согласования проекта; процедура проектирования; график реализации проекта.

Создание современного складского хозяйства — это достаточно сложный комплексный процесс, который требует системного подхода, привлечения квалифицированных специалистов и учета многих факторов, влияющих на планирование территории: определения параметров территории и склада; строительства объекта и соответствующей инфраструктуры; подбора оборудования и программного обеспечения; разработки и внедрения технологии; обеспечения жизнедеятельности объекта.

Организационный проект складского комплекса (склада). Для максимального учета различных факторов, влияющих на процесс проектирования, необходимо: знать основную задачу склада — его предназначение и виды проводимых на нем операций с товарно-материальными ценностями (ТМЦ); установить разновидности товарно-материальных ценностей, в каких количествах и в каком ассортименте они будут обрабатываться на складе; определить вид транспортных средств и их количество для обслуживания склада; рассчитать потребность в территории с учетом обслуживания транспортных средств, а также параметры производственных помещений склада, количество входных и выходных ворот и потребность в различных зонах; выбрать складское оборудование, используемое на складе, определить программный продукт, позволяющий обеспечить необходимое управление складскими операциями и ведение учета ТМЦ; установить режим работы и количество персонала, необходимое для выполнения поставленных перед складом задач.

Процедуру проектирования современного склада можно разделить на несколько этапов.

1. Организация рабочей группы проекта под руководством не ниже заместителя руководителя компании.
2. Разработка основных требований к создаваемому складу.
3. Решение вопроса о финансовом обеспечении проекта.
4. Создание технологического проекта склада.
5. Согласование и утверждение технологического и строительного проектов.
6. Строительство склада. Оснащение склада внешним оборудованием.
7. Выбор и закупка складского оборудования (стеллажное, транспортное и погрузо-разгрузочное).
8. Оснащение склада оборудованием.
9. Выбор автоматизированной системы управления складом.
10. Внедрение автоматизированной системы управления и отработка технологического процесса.

С момента принятия решения о строительстве склада до начала его полноценного функционирования в рабочем режиме при надлежащей организации всего этого процесса может пройти от 1,5 до 3 лет в зависимости от назначения, параметров строящегося склада и некоторых других факторов. Как и при реализации любого инвестиционного проекта, очень важным является его правильная организация и учет временных параметров при осуществлении отдельных этапов (рис. 4.15).

В целях оптимизации временных затрат при реализации организационного проекта следует учитывать следующие особенности:

- подготовка и обработка данных для формирования основных требований может занять от нескольких дней до нескольких недель – в зависимости от постановки работы по аналитическому и экономическому анализу деятельности в подразделениях и на уровне управления логистики;
- время для разработки и создания технологического проекта может составить от 2 до 3 мес.;
- разработка строительного проекта занимает от 2 до 3 мес. в зависимости от уникальности сооружения;
- различные согласования строительного проекта в соответствующих инстанциях займут от 8 до 12 мес.;
- на строительство склада может потребоваться от 8 до 12 мес. в зависимости от уникальности объекта и возможностей его финансирования;
- поставка складского оборудования после подписания контракта купли-продажи может длиться от 2 до 3 мес.;
- монтаж стеллажного оборудования может занимать от 1,5 до 2 мес.;



Рис. 4.15. Этапы реализации проекта по созданию склада

• время на внедрение автоматизированной системы управления может составить от 5 до 9 мес. в зависимости от сложности программного продукта и компании, внедряющей этот продукт.

Для расчета времени, необходимого для выполнения всех задач, входящих в реализацию *организационного проекта складского комплекса (склада)*, лучше всего составить график выполнения основных работ. Если выполнять все необходимые мероприятия последовательно, то может потребоваться от 2 до 3 лет. Если работы выполнять одновременно, то временные затраты на создание складского комплекса могут сократиться до 1,5–2 лет.

Для начала разработки строительного проекта необходима утвержденная руководством компании инфраструктура территории и основные параметры складских сооружений. После этого заказчик может ставить задачи перед разработчиками строительного проекта.

При организации склада на новом участке много времени (от 4–6 до 12–16 мес.) занимает согласование проекта в различных инстанциях. Рассмотрим основные *этапы согласования*.

1. Получение разрешения местных органов власти на целевое использование приобретенного участка – разрешение на строительство склада.

2. Подготовка и согласование исходно-разрешительной документации (ИРД): регламентный альбом (краткое резюме всего проекта) должен быть согласован со всеми службами; оформление землеустроительного дела: а) координаты участка; б) результаты топографической съемки; в) геологический отчет; г) результаты бурения и пр.

3. Получение технических условий (ТУ) – разрешение на потребление электроэнергии, газа, воды и т. д. – и проектного задания (ПЗ) от архитектурного управления.

4. Рассмотрение и получение других разрешений и заключений: пожарной службы; управления природных ресурсов; комитета по экологии; комитета по социальным вопросам; ГАИ; газового хозяйства; службы главного архитектора.

5. Приемка здания склада рабочей комиссией, состоящей из указанных служб.

6. Сдача объекта государственной комиссии.

7. Получение разрешения БТИ, свидетельства о праве собственности.

Часть процессов можно осуществлять *параллельно*, поэтому необходимо разработать *график реализации проекта* с учетом временного фактора, сроков выполняемых работ и возможности их параллельного исполнения. В этом графике необходимо указать не только временные рамки по отдельным операциям, но и ответственных исполнителей и виды выполняемых операций. В реализации проекта будут участвовать практически все основные подразделения компании: отдел логистики, коммерческий отдел, отдел по складским операциям, финансовый отдел, бухгалтерия, экономический и юридический отделы, а также другие сторонние организации.

4.5. ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ СКЛАДА

Ключевые понятия: инфраструктура территорий; конструкции здания; параметры склада; варианты компоновки складов; общая площадь склада; размер площадки для парковки и маневра транспортных средств; количество постов обслуживания транспортных средств; зоны приемки и отгрузки, зона хранения.

Работа любого склада даже при самой оптимальной организации складского процесса внутри помещения будет малоэффективна, если отсутствует надлежащая организация приема, выпуска и движения транспортных средств на территории склада, а также не проработана плани-

ровка размещения объектов на ней. Это особенно актуально для складов торговых компаний и коммерческих складов, где каждый проект носит индивидуальный характер и зависит от имеющихся возможностей (территориальных, финансовых и т. п.).

Инфраструктура территорий производственных и перевалочных складов формируется в рамках проекта по созданию производства или грузового терминала как перевалочного пункта при аэропорте, железнодорожной станции, речном или морском порте и является составной частью этих предприятий. Поэтому строительству складов присуща тщательная предварительная проработка всех деталей, поскольку она является неотъемлемой частью соответствующего технологического процесса. Складское хозяйство, как уже было отмечено ранее, – это обособленный объект, обычно состоящий из капитальных сооружений (здание самого склада, офисное здание); вспомогательных построек (электростанция, котельная, место отдыха водителей и др.); системы коммуникаций (электро-, газо- и водоснабжение, связь, канализация); системы дорог и стоянок на территории склада; системы ограждения территории и зон (ограждение, ворота и др.) (рис. 4.16 и 4.17). На планирование территории склада влияют следующие условия: *размеры и геометрия участка; перепад высот на разных участках территории; размеры и количество принимаемых транспортных средств; нормативные требования различных государственных органов (пожарной, природоохранной, санитарной инспекций и др.)*.



Рис. 4.16. Примерная схема территории складского комплекса



Рис. 4.17. Планирование территории складского комплекса

В настоящее время эксплуатируются автопоезда длиной от 16–18 до 24 м, и поэтому важно предусмотреть возможность обслуживания различных транспортных средств. Необходимо также продумать систему движения транспортных средств, мест для стоянок, площади для размещения вспомогательных построек (электроподстанции, котельной и др.) и места проведения коммуникаций. Движение транспортных средств должно быть свободным, а размеры стоянок – позволять принимать такое количество ТС, чтобы они не оставались за пределами территории склада. В большинстве населенных пунктов и на автодорогах стоянка крупнотоннажных и других автомобилей на обочинах, вне организованных мест стоянок, запрещена. Планировка, застройка, благоустройство и содержание территории складов, баз, холодильников должны удовлетворять требованиям СНиП.

Стоянки автомобилей на территории склада организуются на расстоянии не менее 10 м от здания. Выходы из помещений, расположенных вблизи железнодорожных путей, должны быть устроены параллельно пути. Места пересечения автодорог с железнодорожными путями необходимо покрыть деревянным настилом и оборудовать предупредительными знаками и светозвуковой сигнализацией, приводящейся в действие при приближении железнодорожного состава, на расстоянии не менее 50 м.

Склады различаются по *конструкции зданий*: открытые площадки, полужакрытые (навес) и закрытые. Закрытые здания – основной тип

складских сооружений, они представляют собой обособленное здание со складскими помещениями. Сами здания могут быть многоэтажными и одноэтажными, при этом последние в зависимости от высоты делятся на обычные (с высотой, как правило, до 6 м), высотные (выше 6 м) и смешанные с высотой зоной хранения (высота зоны хранения превышает остальные рабочие зоны). Приоритетным направлением в настоящее время является строительство одноэтажных высотных складов класса А и А+ с высотой от 8–9 до 12–14 м¹. Одной из основных задач при эксплуатации склада является максимальное использование его площади и объема. Наиболее эффективными с точки зрения строительства и эксплуатации являются одноэтажные высотные склады, которые получили широкое распространение в странах Европы в 1980–90-е гг. и активно возводятся в нашей стране со второй половины 1990-х гг. (рис. 4.18).

В значительной степени работа склада представляет собой постоянное перемещение различных объемов товаров. К *основным перемещени-*



Рис. 4.18. Одноэтажный склад

¹ Склады могут быть предназначены для *быстрого оборота товаров* (от 2 до 3–5 оборотов в месяц), *среднего оборота товаров* (от 1 до 2 оборотов в месяц) и *медленного оборота*, рассчитанного на хранение товаров в течение длительного срока (от 0,25 до 1 оборота в месяц). К складам с быстрым оборотом товаров относятся перевалочные и часть производственных складов. Торговые, коммерческие и часть производственных складов, главным образом промышленного и сырьевого назначения, в основном относятся к складам со средним и длительным сроком хранения. При планировании размещения различных товарных групп на места хранения следует ранжировать все товары исходя из критерия срочности хранения: товары с быстрым сроком хранения (от 1–3 до 5–7 дней); товары со средним сроком хранения (от 7–10 до 12–14 дней); товары с длительным сроком хранения (от 14 дней до нескольких месяцев).

ям товаров на складе можно отнести следующие: *поступление на склад в зону приемки и перемещение в зону хранения; перемещение товаров в рамках зоны хранения; перемещение из зоны хранения в зону подработки товаров или в зону пикинга¹; перемещение из зоны пикинга в зону отгрузки и выход со склада.* Основной задачей планирования входящих и выходящих потоков является создание таких направлений движения товаров на складе, которые ликвидируют или минимизируют возможность пересечения потоков. От того, как решен вопрос с зонами приемки и отгрузки, зависит также планирование других зон склада (хранение, пикинг, подработка товаров) и размещение стеллажного оборудования.

Параметры склада, т. е. расчет потребности в складских площадях и рабочей высоте, определяются исходя из предполагаемых к обработке объемов ТМЦ, их свойств, потребности в выполнении с ними определенных операций, а также имеющимися территориальными параметрами и финансовыми возможностями компании. Наиболее существенной характеристикой общей компоновки склада является расположение участков приема и выдачи грузов по отношению к зоне основного хранения. По этому признаку возможны следующие *варианты компоновки складов*:

- 1) односторонняя продольная компоновка склада;
- 2) односторонняя поперечная компоновка склада;
- 3) двухсторонняя продольная компоновка склада;
- 4) двухсторонняя продольно-поперечная компоновка склада;
- 5) двухсторонняя поперечная компоновка склада.

Рассмотрим варианты организации движения товаров на примере складов с односторонней и двухсторонней продольной компоновкой зон приемки и отгрузки (рис. 4.19). На рисунке видно, что проработка направления движения товаров по складу позволяет определить направление в расстановке стеллажей с учетом минимизации движения складского оборудования при доставке товаров в места хранения и, что самое важное, — при осуществлении подбора и перемещения товаров в зону пикинга или отгрузки. Потоки движения товаров на складах с поперечным размещением зон приемки и отгрузки несколько отличаются от схем движения на складах, имеющих продольное размещение таких зон.

При рассмотрении всех представленных вариантов движения товаров по складу наиболее оптимальным является вариант 2 с двухсторонним продольным размещением зон приемки и отгрузки. Имеющееся пространство зоны хранения позволяет разместить стеллажи как вдоль склада, так и поперек — в зависимости от длины и ширины склада. Зоны приемки и отгрузки являются естественным началом и продолжением зоны хранения, а не вкраплением в нее, что имеет место в вариантах 1, а также 3 и 4 (см. рис. 4.19).

¹ Пикинг (комплектация) — поштучный, покоробочный подбор товара.

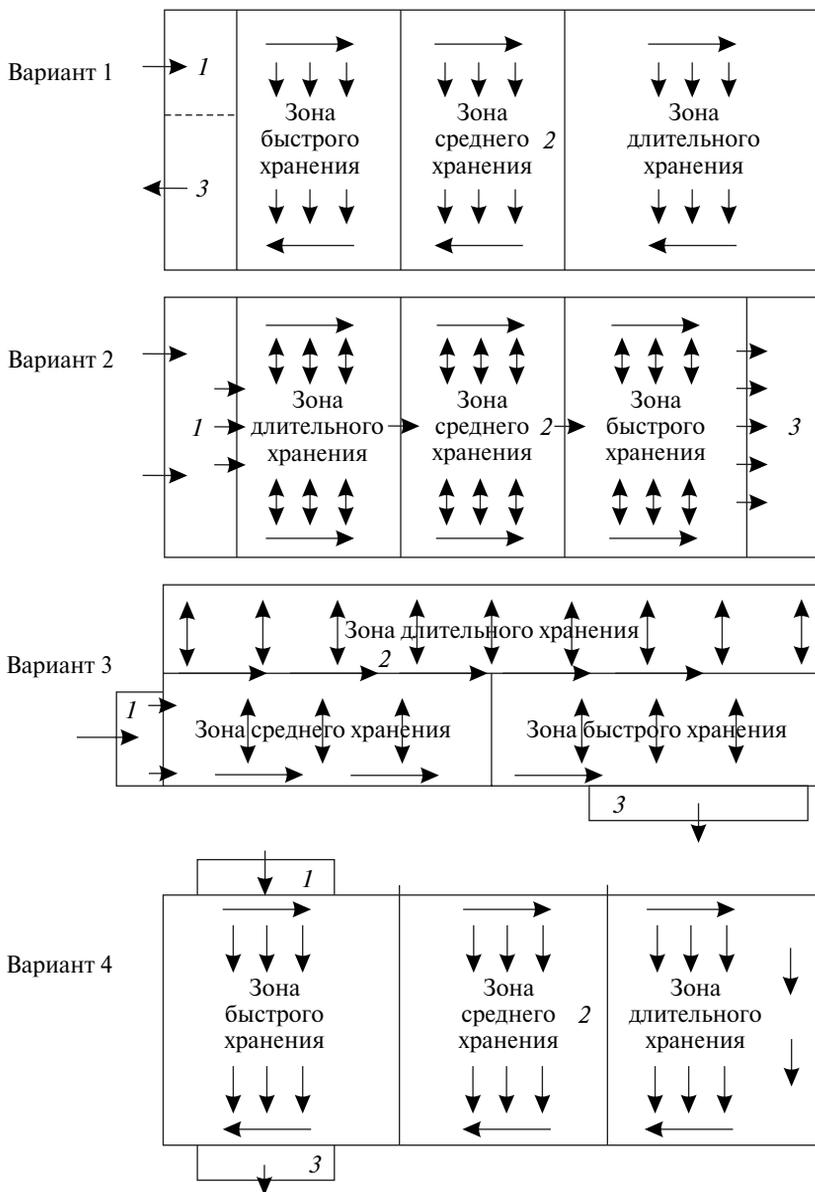


Рис. 4.19. Направление движения товаров по складу:
 1 – зона приемки; 2 – зона хранения; 3 – зона отгрузки

В варианте 2 (см. рис. 4.19) поток товаров направлен практически в одном направлении и разбивается только на технические русла между стеллажами, в то время как в варианте 1 он направлен по кругу, т. е. товар при размещении на длительное хранение должен дважды перемещаться по всей длине склада. То же самое происходит в варианте 4 (см. рис. 4.19). Вариант 3 (см. рис. 4.19) наиболее близок к варианту 2, и в нем может существовать несколько способов размещения стеллажей в зоне хранения в зависимости от объемов товаров с разными сроками хранения. Представленные примеры наглядно показывают, что определение потоков движения товаров требует учета многих факторов и тщательной проработки имеющихся данных.

Рассмотрим другие параметры работы склада. *Общая площадь склада* включает: *полезную площадь* ($f_{\text{пол}}$), т. е. площадь, непосредственно занятую хранимыми материалами (стеллажи, штабеля); *площадь, занятую приемочными и отпусковыми площадками* ($f_{\text{пр}}$), проездами; *служебную площадь* ($f_{\text{сл}}$), занятую конторскими и другими служебными помещениями. Существуют следующие способы определения полезной площади.

1. По нагрузке на 1 м^2 пола¹:

$$f_{\text{пол}} = \frac{q_{\text{max зап}}}{p},$$

где $q_{\text{max зап}}$ — установленный максимальный запас соответствующего материала на складе, т; p — допустимая нагрузка на 1 м^2 площади пола, т/м².

2. По коэффициенту заполнения объема ячеек, стеллажей, штабелей.

При использовании данного метода сразу определяют *вместимость оборудования* ($q_{\text{об}}$) для хранения материалов, изделий (ячеек, стеллажей, штабелей):

$$q_{\text{об}} = V_{\text{об}} \cdot p \cdot \beta,$$

где $V_{\text{об}}$ — геометрический объем соответствующего оборудования, м³; p — плотность материала или изделия, подлежащего хранению, т/м³; β — коэффициент заполнения объема (плотность укладки).

Затем, используя данные об установленном максимальном запасе соответствующего материала на складе и вместимости оборудования, определяют количество соответствующего оборудования по формуле

$$n = \frac{q_{\text{max зап}}}{q_{\text{об}}}.$$

¹ Допустимая нагрузка на 1 м^2 пола зависит от назначения складского помещения.

Далее определяют полезную площадь склада в соответствии с зависимостью

$$f_{\text{пол}} = l \cdot b \cdot n,$$

где l – длина единицы оборудования, м; b – ширина единицы оборудования, м.

3. По коэффициенту использования грузового объема склада. Формула для расчета полезной площади склада согласно данному методу имеет следующий вид:

$$f_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{г}} \cdot k \cdot t_{\text{об}}}{360 \cdot C_{\text{т}} \cdot K_{\text{и.г.о.}} \cdot H},$$

где $Q_{\text{г}}$ – годовое поступление материала, руб./год; k – коэффициент неравномерности поступления материала на склад (1,2–1,5); $t_{\text{об}}$ – прогноз величины товарных запасов, дней оборота; 360 – количество рабочих дней в году; $C_{\text{т}}$ – примерная стоимость одного кубического метра хранимого на складе товара, руб./м³; $K_{\text{и.г.о.}}$ – коэффициент использования грузового объема склада¹; H – высота укладки грузов на хранение, м.

Размер площадки для парковки и маневра прибывающих под разгрузку ТС определяется длиной и глубиной фронта разгрузки. Длина фронта разгрузки зависит от количества и размеров ТС, прибывающих на склад (автомобилей или вагонов), а также от времени, необходимого для их разгрузки. Количество ТС, прибывающих на склад за смену, можно определить следующим образом:

$$A_{\text{за смену}}^{\text{сред. ТС}} = \frac{\text{Грузооборот склада средний за смену, } \left(\frac{\text{ТОНН}}{\text{СМЕН}} \right) \cdot K_{\text{нер. поступления}}}{\text{Грузоподъемность ТС средняя } \left(\frac{\text{ТОНН}}{\text{ТС}} \right) \cdot K_{\text{испол. грузоподъемности}}};$$

где $K_{\text{нер. поступления}}$ – коэффициент неравномерности поступления,

$$K_{\text{нер. поступления}} = \frac{\text{Месячный грузооборот (самый напряженный месяц)}}{\text{Среднемесячный грузооборот склада}};$$

$K_{\text{испол. грузоподъемности}}$ – коэффициент использования грузоподъемности;
 $K_{\text{испол. грузоподъемности}} = 0,75 - 0,8.$

¹ Коэффициент использования грузового объема склада ($K_{\text{и.г.о.}}$) представляет собой отношение объема товара в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, к объему, занимаемому оборудованием. Например, для стеллажей марки СТ-2М-II (размеры: длина – 4120 мм, ширина – 1705 мм, высота – 4000 мм) в случае хранения товаров на поддонах коэффициент принимают равным 0,64, при хранении без поддонов – 0,67.

Количество ТС, одновременно находящихся под разгрузкой, должно соответствовать количеству постов разгрузки (бригад) (N), которое можно определить по формуле

$$N = \frac{A_{\text{за смену}}^{\text{средн. ТС}}}{Pr_{\text{сменная средняя}}},$$

где $Pr_{\text{сменная средняя}}$ – средняя производительность одного поста (бригады) ТС за смену:

$$Pr_{\text{сменная средняя}} = \frac{\text{Продолжительность смены (ч/смен)}}{\text{Среднее время разгрузки ТС (ч/ТС)}}.$$

Общая длина фронта разгрузки рассчитывается по формуле

$$L = N \cdot l_{\text{ТС}} + (N - 1) \cdot l_{\text{промежутка между ТС}},$$

где N – необходимое количество постов (бригад) разгрузки; L – длина фронта разгрузки; $l_{\text{ТС}}$ – ширина кузова ТС; $l_{\text{промежутка между ТС}}$ – расстояние между ТС, установленными перпендикулярно к рампе, м (принимается равной 1,0–1,2 м).

При определении параметров участка разгрузки необходимо принимать во внимание возможные последствия близкого расположения ворот по отношению друг к другу (рис. 4.20). При близком расположении ворот зона парковки ТС должна быть больше. Зону приемки и отгрузки следует увеличить в глубину склада для размещения и обработки поступивших/отгружаемых ТМЦ и сделать несколько больше.

Выбор конкретной схемы расположения ворот, определение зоны парковки и маневрирования осуществляются при наличии точной информации о товарообороте и других данных.

При определении количества постов обслуживания ТС необходимо находить баланс между расходами на строительство и эксплуатацию постов обслуживания ТС; суммарными расходами на строительство площадок для ожидания и маневрирования ТС и расходами на возможный простой ТС в ожидании обслуживания. В общем виде сказанное можно выразить формулой

$$C_{\text{общ}} = C_1 \cdot N = C_2 \cdot K,$$

где $C_{\text{общ}}$ – суммарные затраты и потери, связанные с функционированием участка разгрузки; C_1 – затраты, связанные со строительством и эксплуатацией одного поста обслуживания ТС; N – количество постов (бригад) обслуживания; C_2 – затраты и потери, связанные с организацией ожидания и возможным простоем ТС, приходящиеся на единицу ТС; K – среднее число единиц ТС, разгружающихся и ожидающих разгрузки.

Пропускная способность погрузо-разгрузочной зоны зависит не только от числа постов, но и от грузоподъемности поступающих ТС. Расчет

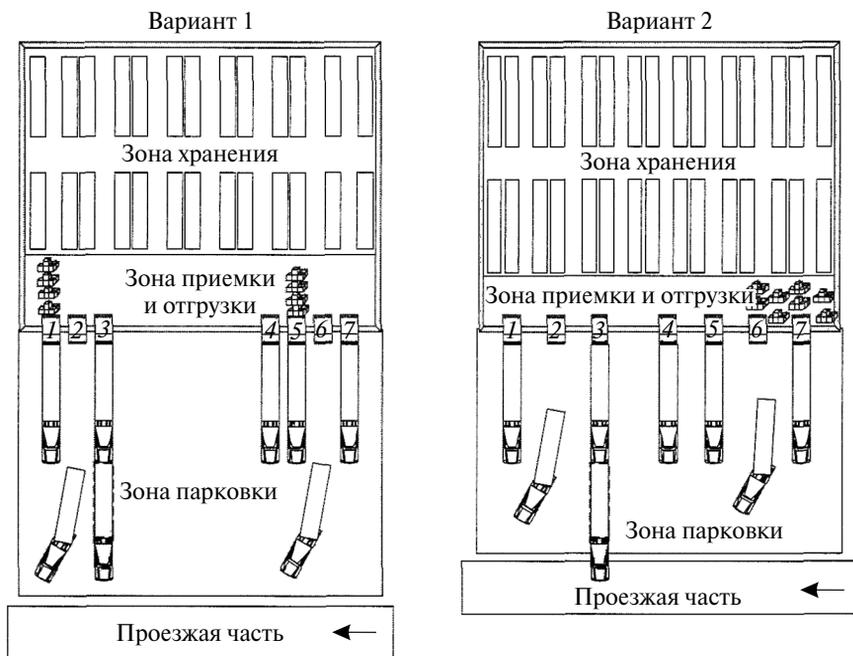


Рис. 4.20. Изменение зон в зависимости от расположения ворот:
1–7 – ворота

ты показывают, что при заданном числе постов, например 4, и при заданном значении очереди на разгрузку, например не более 1 ТС, количество обрабатываемых на участке грузов пропорционально грузоподъемности обслуживаемых ТС. Эффект этот возникает при наличии подготовительных операций, связанных с разгрузкой. Глубина фронта разгрузки определяется длиной транспортного средства и его положением относительно разгрузочной рампы¹. Глубина площадки, необходимой для маневра и парковки грузового автомобиля перпендикуляр

¹ Минимальная ширина рампы должна быть не меньше радиуса поворота работающего на ней погрузчика плюс примерно 1 м. При проектировании лучше увеличить площадь рампы, что позволит ускорить работу погрузчиков. Большинство новых складов имеют рампы шириной 6 м. Расстояние между осями дверных проемов и постов погрузки ТС – не менее 3,6 м. Высота рампы должна соответствовать высоте кузова ТС. У грузовых ТС высота кузова от уровня дороги колеблется в пределах 550–1450 мм. Кузов загруженного ТС может быть на 30 см ниже незагруженного.

но рампе, должна на 2 м превышать удвоенную длину транспортного средства. Расчет габаритов разгрузочной площадки приведен в табл. 4.4.

На определение площади и параметров зоны приемки и зоны отгрузки могут влиять следующие факторы: расположение входных и выходных ворот; расстояние между воротами; виды операций, производимых с поступающими или отправляемыми товарами; количество поступающих или отгружаемых товаров за определенное время (за час, смену, сутки); способ разгрузки и загрузки транспортных средств (ручной или механизированный). Основным фактором, влияющим на определение

Таблица 4.4

Расчет габаритов разгрузочной площадки

№ п/п	Наименование показателя	Формула для расчета	Значение показателя
1	Грузооборот склада, т/год	Дано	100 000
2	Число рабочих дней в году, дн./год	Дано	250
3	Число смен в день, смен/дн.	Дано	1
4	Среднее число ТС, поступающих под разгрузку в смену, ТС/смену	$D_1 / D_2 / D_3 / D_5 \times D_7$	60
5	Грузоподъемность ТС, т	Дано	10
6	Коэффициент использования грузоподъемности ТС	Дано	0,8
7	Коэффициент неравномерности поступления грузов	Дано	1,2
8	Продолжительность смены, ч	Дано	8
9	Длина промежутка между ТС, м	Дано	1,2
10	Ширина кузова ТС, м	Дано	2,4
11	Общая длина ТС, м	Дано	9
12	Среднее время разгрузки одного ТС, ч/ТС	Дано	0,5
13	Производительность одного разгрузочного поста, ТС/смену	D_8/D_{12}	16
14	Количество постов разгрузки	D_4/D_{13}	3,75
15	Количество постов разгрузки (округление вверх 3,75 → 4)	(D_{15})	4
16	Общая длина фронта разгрузки, м	$D_{10} \cdot D_{15} + (D_{15}-1) \cdot D_9$	13,2
17	Общая глубина фронта разгрузки, м	$2 \cdot D_{11} + 2$	20
18	Площадь площадки для маневра и парковки ТС, м ²	$D_{16} \cdot D_{17}$	246

Примечание: D – данные из строки с определенным номером.

размеров площади приемки и отгрузки, является проходящий через них вес и объем товаров.

Расчет зоны приемки/отгрузки склада исходя из веса товаров:

$$S_{\text{пр/отг}} = \frac{M_{\text{ТС}}}{y \cdot k_{\text{хран}}} \cdot G_{\text{ворот}},$$

где $S_{\text{пр/отг}}$ – площадь зоны приемки/отгрузки, м²; $M_{\text{ТС}}$ – вес товара в ТС, т; y – средний вес товара на 1 м², т/м²; $k_{\text{хран}}$ – коэффициент размещения товара в зоне приемки/отгрузки (0,5–0,8); $G_{\text{ворот}}$ – количество ворот.

Для расчета площади зоны приемки или отгрузки необходимо определить, какие транспортные средства будут обслуживаться на складе, так как от размера ТС зависит объем доставленных или отправляемых товаров, которые необходимо разгрузить/загрузить и разместить в зоне приемки/отгрузки склада. Если на складе будут обслуживаться различные ТС, то при расчете зоны приемки/отгрузки следует учитывать ТС с наибольшей грузоподъемностью (табл. 4.5).

Для каждого вида ТС (от малотоннажного до крупнотоннажного), как следует из табл. 4.5, требуется своя площадь. Поэтому необходимо наиболее точно определить, какие ТС будут доставлять или отгружать товар, так как эти данные также необходимы для планирования порядка движения по территории склада, расчета места маневрирования перед воротами и организации места стоянки для ТС.

Расчет зоны приемки/отгрузки склада исходя из объема товаров, т:

$$S_{\text{пр/отг}} = \frac{V_{\text{ТС}}}{y \cdot k_{\text{хран}}} \cdot G_{\text{ворот}},$$

где $S_{\text{пр/отг}}$ – площадь зоны приемки/отгрузки, м²; $V_{\text{ТС}}$ – объем товара в ТС, т; y – средний объем товара на 1 м², м³/м²; $k_{\text{хран}}$ – коэффициент размещения товара в зоне приемки/отгрузки (0,5); $G_{\text{ворот}}$ – количество ворот.

Объем товара также может играть определяющую роль при расчете зон приемки и отгрузки и работе с товарами на складе. Рассчитаем зону приемки/отгрузки для разных видов ТС¹ по указанной формуле (табл. 4.6).

Величина площади зоны приемки и отгрузки, как следует из табл. 4.6, напрямую зависит от объема поступающего/отправляемого товара и количества ворот. Зона приемки товара может быть увеличена, если с поступившими товарами необходимо осуществить какие-либо дополни-

¹ При расчете использовалась высота товара, расположенного на европаллете, равная 1,5 м. Объем товара в ТС рассчитывался исходя из грузоподъемности ТС, указанной в табл. 4.5, и по принятому соотношению веса и объема, равному 250 кг = 1 м³.

Таблица 4.5

Расчет зоны приемки/отгрузки по весу

Грузополъемность ТС, т	Коэффициент загрузки ТС	Коэффициент среднего веса товара, т/м ²	Коэффициент места размещения товара в зоне приемки (0,5–0,8)	Площадь для 1 ворот, м ²	Площадь для 4 ворот, м ²	Площадь для 6 ворот, м ²	Площадь для 8 ворот, м ²
1,5	0,75	0,37	0,5	6,1	24,3	36,5	48,6
3	0,75	0,37	0,5	12,2	48,6	73,0	97,3
5	0,75	0,37	0,5	20,3	81,1	121,6	162,2
10	0,75	0,37	0,5	40,5	162,2	243,2	324,3
20	0,75	0,37	0,5	81,1	324,3	486,5	648,6
30	0,75	0,37	0,5	121,6	486,5	729,7	973,0

тельные складские операции (например, пересчет всех единиц товара, находящихся в каждой упаковке, взвешивание всех единиц товара, переупаковка, распаковка и т. п.). В этом случае следует увеличить площадь приемки, для того чтобы иметь возможность обрабатывать выгруженные товары и разгружать следующее ТС. Размер площади такой зоны зависит от величины партии товара и времени, необходимого на осуществление операций. Для организации рабочих мест кладовщиков также может понадобиться дополнительная площадь из расчета 6 м² на 1 сотрудника, здесь же может быть установлено оборудование для распечатки документов.

Таблица 4.6

Расчет зоны приемки/отгрузки по объему

Объем кузова в ТС, м ³	Коэффициент загрузки ТС	Коэффициент среднего объема товара на 1 м ² , м ³ /м ²	Коэффициент места размещения	Площадь для 1 ворот, м ²	Площадь для 4 ворот, м ²	Площадь для 6 ворот, м ²	Площадь для 8 ворот, м ²
6	0,75	1,56	0,5	5,8	23,1	34,6	46,2
12	0,75	1,56	0,5	11,5	46,2	69,2	92,3
20	0,75	1,56	0,5	19,2	76,9	115,4	153,8
40	0,75	1,56	0,5	38,5	153,8	230,8	307,7
80	0,75	1,56	0,5	76,9	307,7	461,5	615,4
120	0,75	1,56	0,5	115,4	461,5	692,3	923,1

Рассмотрим варианты расчета зоны одноярусного (напольного) хранения товаров или с использованием универсальных стеллажей, исходя из их планируемого веса и объема:

$$S_{\text{хран}} = \frac{\sum M_{\text{тов}}}{y \cdot k_{\text{хран}} \cdot P_{\text{ярус}}},$$

где $S_{\text{хран}}$ – площадь зоны хранения; $M_{\text{тов}}$ – общий вес товаров, размещаемых в зоне хранения, т; y – средний вес товара на 1 м^2 , т/м²; $k_{\text{хран}}$ – коэффициент использования площади под стеллажи, т. е. доля площади, занимаемой стеллажами в общей площади зоны хранения (0,3); $P_{\text{ярус}}$ – предполагаемое количество ярусов.

Для расчета зоны хранения необходимо определить: общий вес товаров, размещаемых в зоне хранения; средний вес товара, размещаемого на 1 м^2 ; количество ярусов в соответствии с планируемой высотой склада и параметрами товара. Данная формула позволяет установить площадь зоны хранения в зависимости от планируемого веса товаров и количества ярусов.

Рассчитаем зону хранения склада, исходя из веса товара¹ (табл. 4.7). Для хранения одних и тех же товаров с одинаковыми параметрами и при

Таблица 4.7

Расчет зоны хранения по весу товара

Вес товара, т	Коэффициент среднего веса товара на 1 м^2 , т/м ²	Коэффициент места размещения	Количество ярусов	Площадь хранения, м ²	Количество ярусов	Площадь хранения, м ²	Количество ярусов	Площадь хранения, м ²
50	0,33	0,3	1	505,1	2	252,5	4	126,3
100	0,33	0,3	1	1010,1	2	505,1	4	252,5
150	0,33	0,3	1	1515,2	2	757,6	4	378,8
200	0,33	0,3	1	2020,2	2	1010,1	4	505,1
500	0,33	0,3	1	5050,5	2	2525,3	4	1262,6
1000	0,33	0,3	1	10101,0	2	5050,5	4	2525,3

¹ В зависимости от используемых стеллажей и технических характеристик складского оборудования коэффициент использования площади под стеллажи в зоне хранения может быть от 0,25 до 0,4. Приведенные ниже расчеты основаны на использовании универсальных стеллажей, поэтому здесь применяется коэффициент 0,3. Средний вес товара на европаллете равен 320 кг. Для расчета напольного хранения товаров количество ярусов принимается за единицу.

одинаковой технологии работы (с учетом технических проходов) при общем весе размещаемого товара от 50 до 1000 т потребуется площадь от 505,1 до 10 101 м² (при напольном хранении товаров). При использовании универсальных стеллажей общая площадь зоны хранения значительно сокращается: при размещении товаров в два яруса она может составлять от 252,5 до 5050,5 м² при том же весе товара, а при размещении в четыре яруса – от 126,3 до 2525,3 м² соответственно. Используя полученные данные, можно осуществить планировку размещения стеллажей с учетом расположения входа и выхода товаров.

Расчет зоны хранения склада исходя из объема товаров в м³:

$$S_{\text{хран}} = \frac{\sum V_{\text{тов}}}{y \cdot k_{\text{хран}} \cdot P_{\text{ярус}}},$$

где $S_{\text{хран}}$ – площадь зоны хранения; $V_{\text{тов}}$ – общий объем товаров, размещаемых в зоне хранения, м³; y – средний объем товара на 1 м², м³/м²; $k_{\text{хран}}$ – коэффициент использования площади под стеллажи, т. е. доля площади, занимаемой стеллажами в общей площади зоны хранения (0,3); $P_{\text{ярус}}$ – предполагаемое количество ярусов.

Данная формула расчета зоны хранения аналогична формуле расчета зоны хранения по весу товаров, однако вместо веса товара применяется его объем. Рассчитаем зону хранения склада исходя из объема товара¹. Из табл. 4.8 видно, что для организации напольного хранения товара объемом от 1000 до 15 000 м³ потребуется площадь от 2136,8 до 32 051,3 м².

При использовании всей высоты склада для размещения товаров соответственно потребуется значительно меньшая площадь, так как товар

Таблица 4.8

Расчет зоны хранения по объему товара

Общий объем товара, м ³	Коэффициент среднего объема товара на 1 м ² , м ³ /м ²	Коэффициент места размещения	Количество ярусов	Площадь хранения, м ²	Количество ярусов	Площадь хранения, м ²	Количество ярусов	Площадь хранения, м ²
1000	1,56	0,3	1	2136,8	2	1068,4	4	534,2
3000	1,56	0,3	1	6410,3	2	3205,1	4	1602,6
5000	1,56	0,3	1	10683,8	2	5341,9	4	2670,9
7500	1,56	0,3	1	16025,6	2	8012,8	4	4006,4
10000	1,56	0,3	1	21367,5	2	10683,8	4	5341,9
15000	1,56	0,3	1	32051,3	2	16025,6	4	8012,8

¹ При расчете зоны хранения берем высоту товара на паллете, равную 1,5 м.

будет размещаться на стеллажах. Например, при размещении товара общим объемом от 1000 до 15 000 м³ на четырех ярусах потребуется площадь зоны хранения от 534,2 до 8012,8 м².

Таким образом, после учета всех факторов, влияющих на определение размера площади зоны приемки и отгрузки, и расчета зоны хранения получаем расчетную площадь склада для обслуживания по требуемой технологии определенных товаров, которые поступают и отгружаются определенными ТС.

4.6. СКЛАДСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ

Ключевые понятия: корпоративная технология; складская технология; этапы разработки технологии функционирования склада.

Основным средством оптимизации складских операций является организация соответствующего технологического процесса.

Практика разработки и внедрения технологических процессов на складах с разными группами товаров показала, что различие складов по назначению, способам и видам хранения и по типу собственности связано с формированием определенной *складской технологии* как части совокупной корпоративной технологии, которая определяет свои особенности, достаточно существенно влияющие на функционирование склада (рис. 4.21).

Организация технологического процесса на конкретном складе зависит от многих факторов. Для любого склада значение входящего потока всегда одинаково и обусловлено внешней операцией – транспортировкой товаров. Значение же исходящего потока на разных складах различно и определяется внешними условиями, которые заставляют фирму вносить изменения в исходящие складские процессы в соответствии с ее специализацией (рис. 4.22).

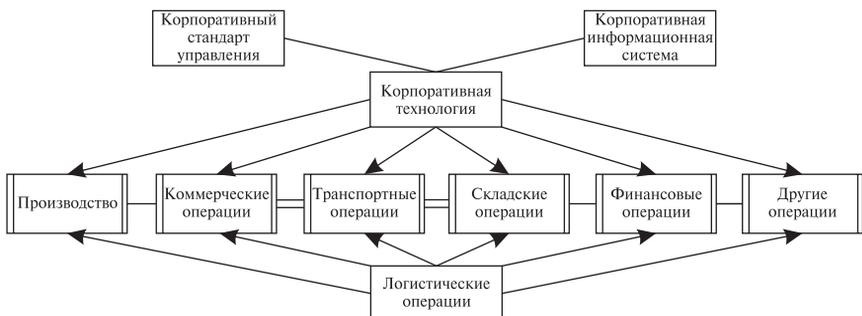


Рис. 4.21. Складская технология – часть корпоративной технологии

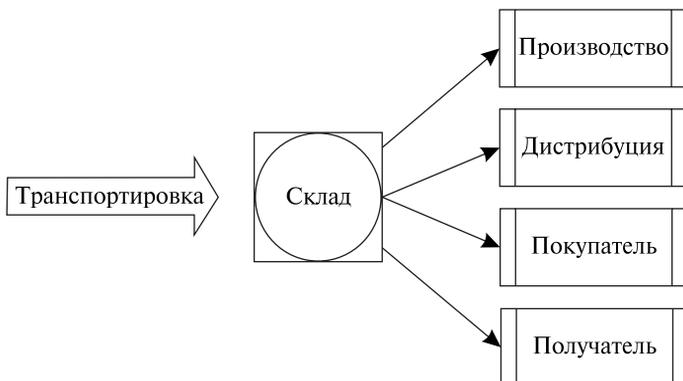


Рис. 4.22. Определение целевого назначения склада

Таким образом, основополагающим фактором, влияющим на формирование складской технологии, является роль склада в рамках видов деятельности компании.

Организация работы склада, как и любого другого предприятия, невозможна без описания и регламентации необходимых операций с ТМЦ и определения последовательности их осуществления. Являясь частью логистического процесса, операции на складе должны соответствовать корпоративной технологии компании по перемещению и складской обработке товароматериальных ценностей.

Разработка и организация технологического процесса функционирования склада требуют знания и применения современных методик моделирования бизнес-процессов; современных информационных технологий (например, технологии штрихкодирования); действующих стандартов (например, международный стандарт идентификации продуктов, услуг и местоположений EAN и др.); технических возможностей складского оборудования; действующих нормативов и правил, касающихся различных аспектов деятельности склада (рис. 4.23).

Перед выбором складской технологии необходимо установить назначение склада, т. е. определить те задачи, которые ставит перед складом руководство компании, так как применяемая складская технология — это средство реализации задач компании по обработке материальных потоков наиболее оптимальным образом.

Обладая информацией о входящих и выходящих потоках, можно приступать к разработке технологического процесса функционирования склада (рис. 4.24). Весь технологический процесс, с момента поступления материальных ценностей до момента отгрузки, необходимо



Рис. 4.23. Основа разработки технологии

разделить на бизнес-процессы, которые должны последовательно охватывать все процессы складской работы, а каждый бизнес-процесс должен иметь законченный цикл. Развиваются бизнес-процессы в режиме *последовательного* или *параллельно-последовательного* движения материального потока.

Разработка складской технологии требует системного подхода и определения очередности в анализе, моделировании, обработке и решении



Рис. 4.24. Принцип разработки технологического процесса

задач. Весь процесс по разработке технологии функционирования склада можно разделить на несколько этапов:

1. Изучение и обработка данных об объемах товаров и операциях, осуществляемых с ними.

2. Определение параметров территории, зон склада, порядка движения материальных потоков и потребности в оборудовании.

3. Определение режима работы склада, потребности в персонале и порядка взаимодействия с внутренними и внешними контрагентами.

4. Разработка системы ведения учета и порядка документооборота.

5. Описание бизнес-процессов и подготовка нормативных документов.

1. *Изучение и обработка данных об объемах материальных ценностей и операциях, осуществляемых с ними.* Целью данного этапа является определение условий работы, состава операций и объемов обрабатываемых товаров, которые обслуживаются на складе. Используются эти данные для расчета параметров территории склада и ассортимента. При реализации этого этапа необходимо осуществить следующие операции: изучить объемы материальных ценностей на входе и выходе склада; изучить ассортимент и условия хранения; определить на основании метода *ABC, XYZ* принципы работы с товарами; определить, с какими объемами необходимо осуществлять дополнительные операции; установить, какие объемы требуют ручной и механизированной обработки; рассчитать количество, виды и трассы движения транспортных средств, доставляющих и вывозящих товары; соразмерить возможное увеличение объемов материальных ценностей в соответствии с планами компании.

Конечным результатом этого этапа является получение данных, позволяющих рассчитать требуемые для обслуживания транспортных средств и складского хозяйства размеры территории и площадь склада с разделением на различные зоны и участки.

2. *Определение параметров территории, зон склада, порядка движения материальных ценностей и потребности в оборудовании.* На данном этапе составляются схемы территории склада и его зон с определением направлений движения материальных потоков, а также устанавливается состав и число используемого оборудования (рис. 4.25).

Основой для решения данной задачи являются данные, полученные в результате анализа входящих и выходящих потоков, видов операций с товарами и планируемое изменение объемов. При реализации этого этапа осуществляются следующие операции: формируется инфраструктура территории; определяется расположение и количество ворот склада; рассчитываются зоны и участки склада; устанавливается расположение зон и движение материальных ценностей по складу; выявляется

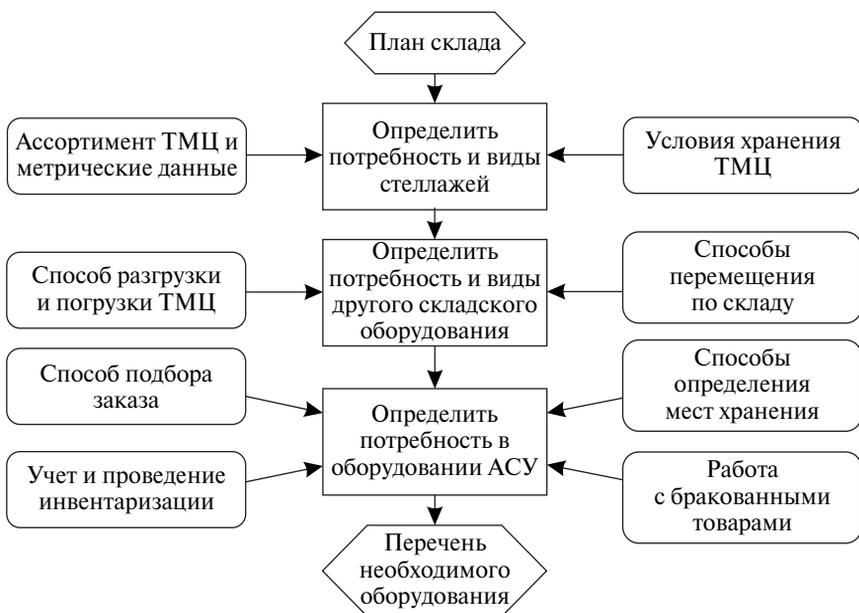


Рис. 4.25. Определение потребности в оборудовании

потребность в складском оборудовании¹. В заключение этого этапа составляются схемы территории и зон склада с указанием движения материальных потоков (рис. 4.26).

3. *Определение режима работы склада, потребности в персонале и порядка взаимодействия с внутренними и внешними контрагентами.* Настоящий этап заключается в определении режима работы склада, составлении штатного расписания и организации взаимодействия с внутренними и внешними контрагентами. При реализации этого этапа осуществляются следующие операции: определяются объемы работ по отдельным складским операциям; рассчитывается потребность в персонале; формируется структура управления складом; определяется режим работы склада;

¹ При расчете зон склада учитывается также следующее: какое стеллажное оборудование будет максимально соответствовать выполнению задач склада; какие направления движения позволят минимизировать перемещение товаров; где лучше разместить входящие и выходящие ворота; какое погрузочно-разгрузочное и транспортное оборудование будет наиболее эффективным при выполнении складских операций; какое дополнительное оборудование необходимо для выполнения специальных работ с товарами.

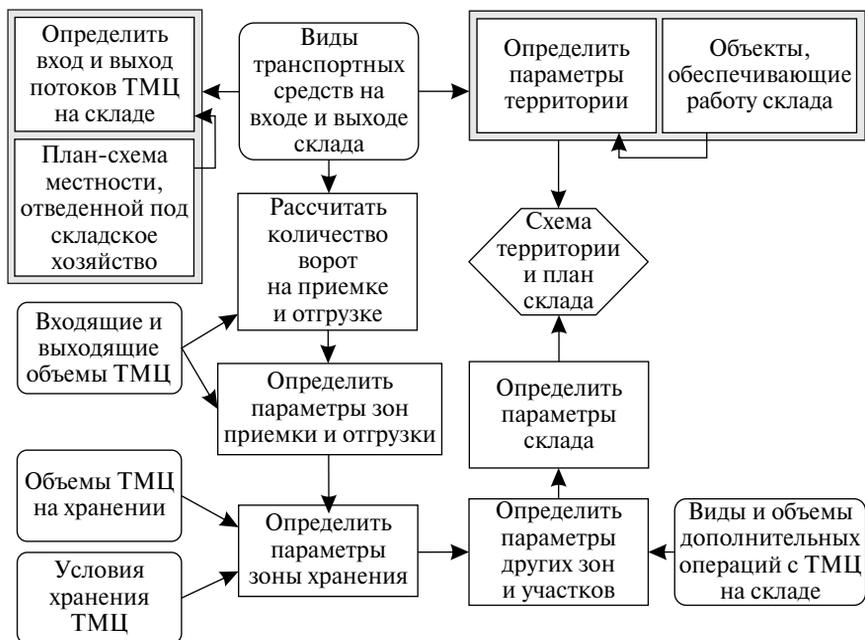


Рис. 4.26. Определение параметров территории и склада

устанавливается порядок взаимодействия с подразделениями компании и другими организациями.

Конечным результатом этого этапа является формирование штатного расписания склада и порядка взаимодействия с внутренними и внешними контрагентами. Реализуя данный этап, необходимо также выбрать программное обеспечение в сфере информационных технологий.

4. Разработка системы ведения учета и порядка документооборота.

Цель данного этапа – организация порядка учета товаров и ведения документооборота в соответствии с учетной политикой компании. Для этого осуществляются следующие операции: определяется порядок получения данных по товарам от внутренних и внешних контрагентов; рассчитываются данные, необходимые для формирования справочников в базе данных; определяются виды документов, используемых для ведения учета материальных ценностей; определяются виды отчетов, формируемых в базе данных; устанавливаются показатели эффективности работы склада и отдельных подразделений.

Конечный результат этого этапа – создание системы учета материальных ценностей, определение видов документов, используемых для оформления операций, и составление схемы документооборота на ос-

нове действующей в компании учетной политики и порядка работы с документами.

5. *Описание бизнес-процессов и подготовка нормативных документов.* На завершающем этапе процесса разработки технологии функционирования проводится описание всех бизнес-процессов, осуществляемых на складе, и подготовка нормативных документов, определяющих работу сотрудников склада. При реализации этого этапа выполняются следующие операции: описание всех бизнес-процессов, совершающихся на складе; создание технологических карт для сотрудников склада; выработка инструкций по технике безопасности; подготовка инструкций по

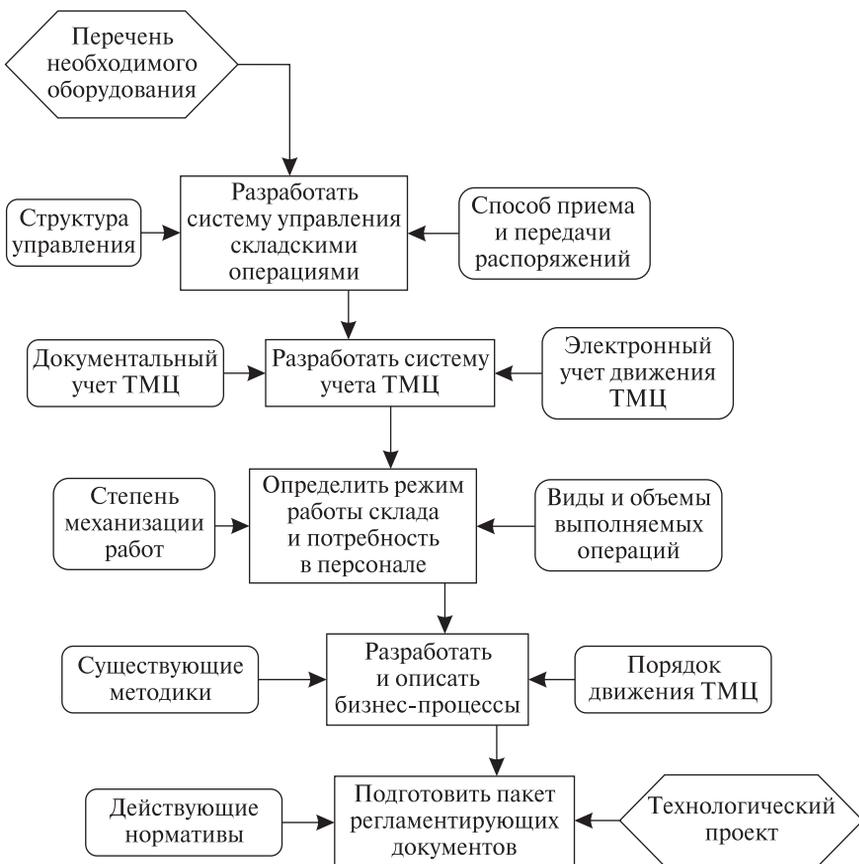


Рис. 4.27. Организация технологии склада

соблюдению правил пожарной безопасности; подготовка должностных инструкций для сотрудников склада.

Конечным результатом этого этапа является создание пакета документов, определяющих и регламентирующих деятельность сотрудников склада, порядок и последовательность выполнения различных складских операций с товарами, устанавливающих нормы и правила выполнения различных видов операций на складе. Складская система учета должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ведению учета в компании, т. е. корпоративному порядку ведения учета и документооборота. При формировании складской системы учета необходимо принимать во внимание следующие факторы: установленные стандартные формы документов для ведения различных операций; существующий порядок документооборота и учета в компании; возможности корпоративной информационной системы; перечень объектов, с которыми необходимо осуществлять обмен информацией; степень детализации учета осуществляемых операций; возможности используемого оборудования (принтеры для распечатки этикеток со штрихкодом и др.) и программного продукта; связи с глобальной системой позиционирования GS1; установленную систему управления складскими операциями; знание технологического процесса на складе.

Таким образом, разработанная технология оперативного учета движения товаров и времени работы сотрудников позволяет организовывать и координировать работу склада, контролировать выполнение порученных заданий, иметь информацию о поступлениях, наличии, формировании заказов, а также о дополнительных операциях и отгрузке товаров (рис. 4.27). Степень детализации определяется потребностью в получении более полной информации о происходящих процессах.

4.7. ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Ключевые понятия: обработка информации; стандартные отчеты; дополнительные отчеты; внешние документы; внутренние документы; автоматизированная система учета; постоянная информация; переменная информация.

Результатом получения и *обработки информации* являются различные отчеты, формируемые складской программой. Существуют стандартные формы отчетов, а также дополнительные отчеты, необходимые для анализа деятельности склада. Наличие информации в базе данных об ожидаемом поступлении товара, о находящихся на складе товарах и ожидаемой отгрузке позволяет формировать необходимую документацию в процессе обработки информации. В зависимости от назначения

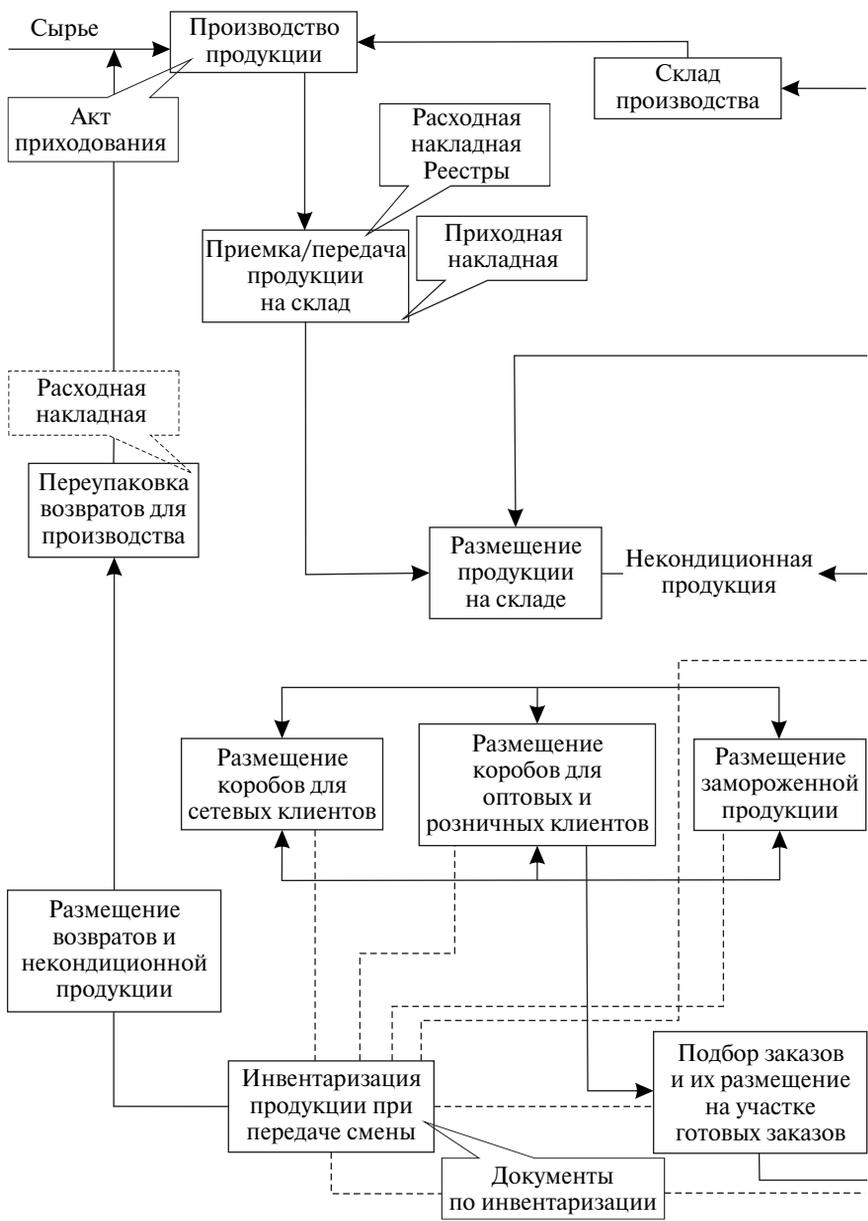
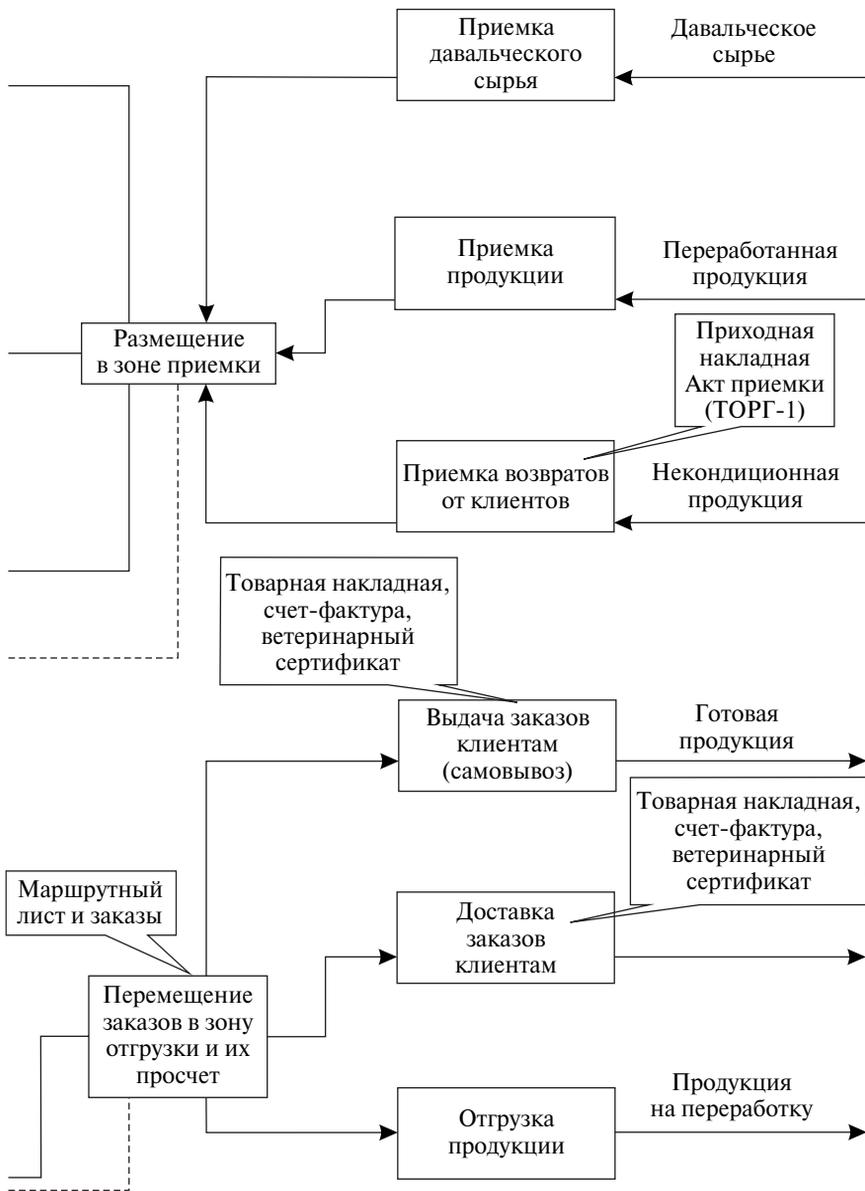


Рис. 4.28. Оформление документов



на складе готовой продукции

могут быть сформированы следующие *стандартные формы* отчетов: отчет о наличии товаров (качественных, бракованных); отчет о наполнении склада материальными ценностями и наличии свободных мест (по объему, ячейкам, весу); о принятых/отгруженных товарах за сутки; о наличии транспортных средств на территории склада (для сдачи и приемки товаров); отчет о количестве товаров по отдельным наименованиям; о наличии товаров отдельных владельцев (для склада ответственного хранения); о стоимости оказанных услуг за определенный период (за сутки, неделю и т. п.); о результатах инвентаризации; отчет о работах, выполненных сотрудниками склада; об учете рабочего времени сотрудников склада; о расходовании материалов.

Для определения результатов деятельности склада возможно проведение анализа по следующим показателям: стоимости оказанных услуг за определенные периоды; объемам обработки товаров за определенные периоды; степени заполняемости склада по объему или весу на определенное время и за определенные периоды; количеству принятых и отгруженных транспортных средств за определенный период; по экономической эффективности работы склада за определенные периоды.

В зависимости от предназначения информационные массивы, обрабатываемые на складе, можно отнести к внешним и внутренним документам. К *внешним* относятся документы, используемые двумя или несколькими компаниями, к *внутренним* — документы, которые используются только складом и внутренними подразделениями компании (бухгалтерией и др.).

Внешние документы: товарно-транспортная накладная, СМР; товарная накладная, грузовая таможенная декларация (ГТД); спецификация; счет-фактура, инвойс; упаковочный лист; заявка на прием товаров; заявка на отгрузку товаров; акт о приемке-передаче товарно-материальных ценностей на хранение; акт о возврате товарно-материальных ценностей, сданных на хранение; доверенность на получение товара со склада; акт о выборочной проверке наличия материальных ценностей в местах хранения; инвентаризационная опись; сводная инвентаризационная опись; сличительная ведомость; таблица несоответствий; акт инвентаризации.

Внутренние документы склада следующие: приходная накладная; расходная накладная; журнал регистрации транспортных средств; акт приемки материальных ценностей с таблицей обнаруженных повреждений; лист осмотра товара; пропуска на въезд и выезд с территории склада.

Существуют и другие документы, которые используются для оформления различных операций с материальными ценностями (квитанции, ордера и др.) в зависимости от профиля деятельности компании. Например, на складе производственной компании документы могут оформляться при выполнении операций, приведенных на рис. 4.28.

При применении *автоматизированной системы учета* создание необходимых документов для выполнения каких-либо складских операций занимает минимум времени. Автоматизированная система позволяет формировать любой документ, используя информацию, имеющуюся в базе данных. Эту информацию можно разделить на *постоянную и переменную*.

К *постоянной информации* относятся: наименование, адрес и платежные реквизиты владельца товара; наименования перевозчиков; наименование, адрес и платежные реквизиты склада; наименование, адрес и платежные реквизиты получателя товара; артикул и наименование товаров; определенные характеристики товаров и др.

К *переменной информации* можно отнести: данные о транспортном средстве; данные о водителе или экспедиторе; время и дату; данные о количестве товара и др.

Подготовка документов при помощи автоматизированной системы позволяет значительно ускорить их изготовление и вносить точные данные о товаре, отправителе и получателе. При этом повышается надежность правильности внесения информации и обеспечивается последовательность выполнения операций (соблюдение технологического процесса).

4.8. ОБОРУДОВАНИЕ СКЛАДА

Ключевые понятия: платформы; герметизаторы проемов; секционные ворота; стеллажное оборудование; подъемно-транспортное оборудование.

На современном рынке представлено большое количество различного оборудования иностранных и отечественных производителей, которое применяется для работы с разными видами товаров и может использоваться на разных складах. В зависимости от назначения и класса склада (с большим оборотом, длительного хранения, с особым температурным режимом, с обработкой крупных или мелких товаров и видов операций с товарами и др.) сегодня доступно любое необходимое оборудование – и отечественное, и зарубежное. Консалтинговые компании, осуществляющие проектирование и оснащение склада, помогут выбрать необходимое оборудование для строящегося склада в зависимости от его размеров, предполагаемого товарооборота, назначения, а также учитывая другие факторы, влияющие на оснащение склада. Современные погрузочно-разгрузочные терминалы включают в себя в качестве необходимых атрибутов выравнивающие *платформы, герметизаторы проемов и секционные ворота*.

Платформа механическая. Положение платформы регулируется вручную без особых усилий. Платформа устойчива в любой позиции, благодаря

балансировочному пружинному механизму. Передние шарниры сконструированы так, чтобы минимизировать обслуживание и чистку козырька.

Гидравлическая платформа с шарнирным козырьком. Регулировка положения платформы и козырька производится оператором с пульта с помощью одной общей кнопки, что позволяет избежать ошибок в работе. В закрытом положении шарнирный козырек оказывается заблокированным. Это исключает несанкционированное проникновение под платформу и обеспечивает безопасность движения транспорта перед погрузочной площадкой.

*Гидравлическая платформа с телескопическим козырьком*¹. Применяется для автоматизации любых видов погрузочно-разгрузочных работ, в том числе и для боковой загрузки автомобиля. Данная конструкция козырька позволяет обслуживать автомобили с большей разницей по высоте кузова и на большем расстоянии от погрузочной площадки, так как максимальный пролет козырька составляет 1100 мм.

Герметизатор проема (Dockshelter) (рис. 4.29) обеспечивает защиту от сквозняков, дождя и ветра. Уплотнение надежно перекрывает зазор между кузовом грузового автомобиля и строением, предотвращает энергетические потери и возможные повреждения груза, препятствует несанкционированному доступу на склад. Размеры герметизаторов выбираются в зависимости от габаритов обслуживаемого автотранспорта. Существуют следующие виды герметизаторов проемов.

Занавесочный герметизатор. Универсальная конструкция, которая может монтироваться на неподвижной или складной раме, а также непосредственно в проем. Благодаря небольшой стоимости данная конструкция наиболее популярна.

Надувной герметизатор. Надувные боковые и верхняя подушки герметизатора плотно охватывают корпус грузовика и позволяют обслуживать автотранспорт любого размера: фургоны, еврофуры, контейнеры. Надувные боковые и навесные подушки закрывают погрузочную площадку почти герметически за счет возможности регулировки размеров горизонтальных и вертикальных подушек. По этой причине они годятся для охлаждения и замораживания товаров на складах.

¹ Все перечисленные виды платформ способны выдерживать нагрузку свыше 3–5 т, что обеспечивает использование погрузчиков для выполнения погрузо-разгрузочных операций. Возможность поднятия или опускания платформы (свободный ход от 60 до 70 см) позволяет обслуживать любые типы транспортных средств. Основной диапазон уровня пола автомобиля от поверхности земли составляет 60–120 см. Наиболее высокий уровень пола имеют рефрижераторы и контейнеры, установленные на платформу. Их высота может достигать 130–140 см. Поэтому при проектировании уровня пандуса и установки уровня платформы необходимо знать, какие транспортные средства будут обслуживаться.



Рис. 4.29. Герметизатор проема

Комбинированный герметизатор. Применяется для автотранспорта, имеющего одинаковую ширину, но разную высоту. Состоит из верхней надувной секции и боковых занавесочных полотен или подушек.

Секционные ворота. Гибкие механические секционные и автоматические рулонные ворота (рис. 4.30) выполняют следующие задачи: уменьшают теплопотери; устраняют сквозняки; защищают от пыли и шума; препятствуют доступу посторонних лиц. Виды ворот: механические сек-



Рис. 4.30. Секционные ворота

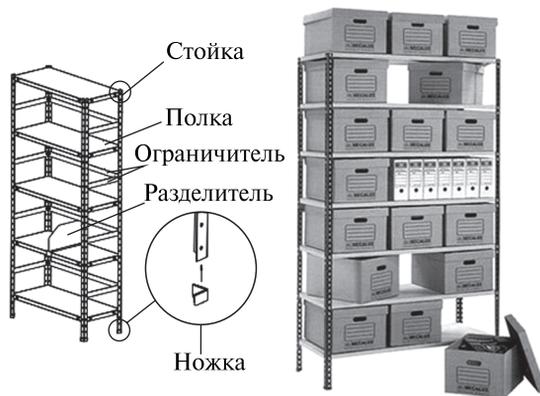


Рис. 4.31. Полочные стеллажи

ционные ворота; высокоскоростные спиральные ворота; высокоскоростные роллонные турбоворота.

Наиболее простые в эксплуатации и относительно недорогие — это механические секционные ворота. Открывание и закрывание ворот осуществляется вручную или при помощи электродвигателя. Предельно высокая скорость, непревзойденная сопротивляемость ветровым нагрузкам, уникальная герметичность, надежность и превосходная работоспособность — отличительные черты этой революционной системы ворот.

Стеллажное оборудование. В зависимости от назначения существуют следующие виды стеллажей: полочные; универсальные паллетные; мезонинные (многоэтажные); консольные (рис. 4.31; 4.32; 4.33; 4.34).

Подъемно-транспортное оборудование. Для выполнения различных задач при работе с товаром может использоваться следующее подъем-



Рис. 4.32. Универсальные паллетные стеллажи



Рис. 4.33. Мезонинные/многоэтажные стеллажи

но-транспортное оборудование: погрузчики, штабелеры, транспортные тележки.

Погрузчики предназначены для выполнения погрузо-разгрузочных работ, перевозки товаров, размещения товаров на стеллажах. В зависимости от используемого вида топлива они делятся на электрические, дизельные и газовые. В соответствии с действующими санитарными нормами в помещениях обычно используют электрические погрузчики, а дизельные и газовые – вне помещений.

Штабелеры предназначены для выполнения погрузо-разгрузочных работ и размещения товаров на стеллажах. В зависимости от назначения их можно отнести к следующим категориям: ручные штабелеры с гидравлическим приводом; ручные штабелеры с электрическим приводом; самоходные штабелеры.

Транспортные тележки предназначены для перевозки товаров, находящихся на паллетах, на небольшие расстояния, они отличаются высо-



Рис. 4.34. Консольные стеллажи

кой маневренностью, могут работать в узких местах, кузове автомобиля. Различают: ручные гидравлические тележки, легкие мобильные тележки с ограждением, платформенные тележки с подъемным столом, электро-тележки, электротележки с откидной площадкой.

4.9. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ

Ключевые понятия: программа развития логистики в Беларуси; логистический центр; распределительный центр; международные логистические центры; логистические центры общего пользования; локальный логистический центр; отраслевые логистические центры; территориальные логистические центры; региональные логистические центры; логистические функции центров; концепции логистических центров.

Программой развития логистики в Беларуси (далее – Программа) предусматривается размещение региональных транспортно-логистических центров общего пользования (рис. 4.35) в первую очередь в свободных экономических зонах «Минск», «Брест», «Витебск», «Гомель-Ратон»,



Рис. 4.35. Расположение территориальных транспортно-логистических центров

«Гродноинвест», «Могилев». В целях продвижения продукции белорусских предприятий на зарубежные рынки Программой предполагается создание зарубежных торгово-логистических центров. Эти центры могут различаться в зависимости от выполняемых функций и оказываемых услуг. Разновидностью зарубежных логистических центров является многофункциональный логистический центр, многофункциональный торгово-логистический комплекс, которые включают в себя торгово-деловой центр, административно-деловой и выставочный центры. *Основными целями и задачами деятельности зарубежных логистических центров* являются: продвижение белорусской продукции на зарубежные рынки и увеличение объемов ее реализации, создание благоприятных условий и повышение уровня сервиса для потребителей; привлечение организаций Республики Беларусь к процессу сбыта товаров за рубежом; установление и развитие долгосрочного сотрудничества с торгово-логистическими центрами зарубежных стран в целях упрощения информационного обмена, анализа и изучения существующих торгово-логистических структур за рубежом.

Доля Беларуси в каждом зарубежном логистическом центре определяется в соответствии с конкретным инвестиционным соглашением с учетом специфики страны, региона размещения зарубежных логистических центров и может корректироваться в зависимости от рыночной стоимости предоставленного под строительство земельного участка, степени участия Республики Беларусь в реализации проекта и других факторов. Общее управление логистической системой Республики Беларусь будет осуществлять создаваемая Правительством Республики Беларусь Межведомственная комиссия по координации работы республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, облисполкомов и Минского горисполкома.

Создание логистических центров основывается на тех государственных мерах, которые направлены на создание благоприятного инвестиционного климата, формирование экономической среды, способствующей привлечению инвестиций в развитие логистической системы. Также будут приняты меры по совершенствованию системы ценообразования, в том числе расширению сферы свободного ценообразования, что предполагает отмену предельных торговых надбавок к отпускным ценам организаций-изготовителей. Таким образом, реализация данной программы будет способствовать развитию логистической инфраструктуры, что должно положительно сказаться на динамике финансово-хозяйственной деятельности как крупных форм бизнеса, так и малых. Однако проблемы существуют и на уровне предприятий.

Логистическая практика многих стран мира, в том числе европейских стран, доказывает полезность функционирования складских ком-

плексов, называемых еще распределительными центрами. Эти понятия, с одной стороны, довольно похожие, но все же различающиеся между собой по содержанию.

Логистический центр (рис. 4.36) отличается от *распределительного центра*. Как правило, логистический центр — это логистический городок, не только со складом, но и с побочной инфраструктурой — автомобильными мастерскими, бензоколонками, гостиницами, ресторанами и т. д. (рис. 4.37).

Можно дать следующее определение логистическому центру — *это объект пространственно-функционального назначения, имеющий соответствующую инфраструктуру и организацию, в котором реализуются логистические услуги, связанные с принятием, складированием, распределением и отпуском товаров и услуг, предоставляемых независимыми в отношении отправителя или потребителя экономическими субъектами. В соответствии с другим определением логистический центр — это место, в котором функционируют по крайней мере два перевозчика, ориентирующихся на совместные цели в сфере организации транспортной деятельности, грузопереработки и складирования с точки зрения оптимизации экономических результатов деятельности.*

Строительство логистических центров с громадными инвестиционными расходами объясняется тем, что в современной экономике происходят коренные преобразования и именно они приводят к распространению сложных логистических технологий. Эти новации предполагают изменение уровня сервиса для клиентов, экономию времени, необходимость снижения стоимости обслуживания, развитие процессов глобали-



Рис. 4.36. Логистический центр Gefco



Рис. 4.37. Общий вид логистического центра

зации и организационной интеграции в рамках данной логистической цепи поставок.

Конкретные изменения с точки зрения деятельности логистических центров вызваны новым качеством функционирования цепей поставок. Основными из них являются глобальные логистические стратегии, централизация производства, централизация запасов и др. В последнее время все чаще в процессах перемещения товаров появляется необходимость в наличии некоего узла, в котором товар можно разгрузить, консолидировать, переупаковать в соответствии с требованиями сетевого ритейла и других видов розничной торговли. В логистической практике такие узлы существуют в виде логистического центра, распределительного центра, центра логистических услуг, транспортной базы, а также центра производства стандартного логистического продукта¹. На самом деле в реальной практике встречаются различные логистические центры, выполняющие разные функции. Один из классификационных подходов, выделяющих некоторые виды логистических центров, может выглядеть следующим образом:

- *международный логистический центр* – имеет территорию около 80 га с радиусом предоставления услуг около 500 км;
- *логистический центр общего пользования* – основной элемент государственной логистической системы, имеет территорию около 50 га с радиусом предоставления услуг около 100 км;

¹ Обычно под таким продуктом понимают набор различных услуг, которые предоставляются в виде созданного под определенного заказчика проекта логистической цепи поставок.

- *локальный логистический центр* – территория для логистических технологий около 10 га. Такие центры должны обслуживать большие города (радиус предоставления услуг около 20 км), они являются центром тяжести городской логистической системы;

- *отраслевой логистический центр* – специализированный логистический центр, обслуживающий определенные группы товаров.

Логистические центры общего пользования могут быть территориального и регионального назначения. Территориальные логистические центры предназначаются для обслуживания перевозок, обработки грузов по месту нахождения клиентов и осуществления транспортно-экспедиционных услуг, основными из которых являются: подготовка груза к перевозке (определение массы, упаковка, затаривание, маркировка, пакетирование и сортировка); погрузка (выгрузка), консолидация, деконсолидация, хранение, перевалка, закрепление, укрытие и увязка груза; организация перевозки груза различными видами транспорта; оформление перевозочных, грузосопроводительных и иных документов, необходимых для выполнения перевозки груза; страхование груза; сопровождение (при необходимости) груза до грузополучателя и иные услуги по обеспечению сохранности груза.

Для оказания услуг *территориальные логистические центры* общего пользования должны иметь: оснащенные соответствующим оборудованием крытые склады для хранения и переработки мелких и крупных партий грузов, склады временного хранения и при необходимости склады с особым температурным режимом, а также площадки для приема, переработки и хранения грузов и контейнеров; благоустроенные подъезды для автомобильного и при необходимости железнодорожного транспорта, приспособленные для выполнения погрузочно-разгрузочных работ; информационно-вычислительную систему и технологическую связь, обеспечивающую автоматизацию управления складами, учета, отчетности и документооборота.

Для комплексного обслуживания клиентов на территории транспортно-логистического центра общего пользования могут располагаться взаимодействующие по технологическому процессу структуры, к которым относятся: транспортно-экспедиционные организации; филиалы транспортных организаций, банков, страховых компаний, а также при необходимости организаций, оказывающих дополнительные услуги участникам транспортной деятельности; гостиничный комплекс с блоком общественного питания, сервисного и бытового обслуживания.

Региональные логистические центры могут также выполнять другие функции, основными из которых являются: информирование заинтересованных участников транспортно-логистической деятельности о прибытии внешнеторговых и транзитных грузов; разработка и внедрение

автоматизированных систем управления грузовыми потоками; эксплуатация и сопровождение имеющегося программного и нормативно-справочного обеспечения; исследование рынка транспортно-экспедиционных услуг, сбор, обработка и анализ информации о его участниках – транспортных, экспедиторских, страховых компаниях, грузоотправителях и грузополучателях; налаживание сотрудничества с партнерами в других государствах с целью совершенствования системы управления перемещением грузов и информационного обмена о транзитных грузопотоках.

Кроме этого, логистические центры выполняют широкий спектр других *логистических и нелогистических функций*. Все эти функции можно разделить на логистические, вспомогательные и дополнительные (рис. 4.38). С точки зрения пользователей логистических услуг все логистические объекты, относящиеся по своим характеристикам к центрам, можно разделить на объекты, эксплуатируемые в сфере транспорта, экспедиции и логистики; объекты, эксплуатируемые промышленными и торговыми предприятиями; объекты, организованные специализированными фирмами.

Первые две группы пользователей представляют сферу спроса на логистические услуги, третья группа – сферу предложения. Логистические операторы и торгово-распределительные организации составляют основу спроса на услуги логистических центров. Эти фирмы на принципах найма или аренды используют уже построенные объекты. Некоторые крупные фирмы решаются на инвестирование и строительство



Рис. 4.38. Функции логистического центра

собственных логистических центров. К последним относятся крупные международные корпорации и группы, создающие собственную логистическую сеть по всему миру. Строительство логистических центров, в том числе и европейских, осуществлялось на протяжении многих лет и с течением времени специалисты в этой области пришли к выводу, что такая форма складирования и переработки грузов является оптимальной.

В настоящее время большая часть европейских государств развивает собственные программы строительства логистических центров. Приступила к реализации такой программы, как отмечалось выше, и Республика Беларусь.

Следует отметить, что с начала XXI в. в Европе, помимо предпринятых попыток объединить разрозненную логистическую терминологию, наблюдается стирание границ между различными концепциями логистических центров (рис. 4.39), из которых наиболее известными являются:

- французские *plates – formes multimodales*;
- британские *freight villages*;
- немецкие *guterverkehrszentren*;
- итальянские *interports*.

Немецкая концепция базируется на основе рационализации территориального и функционального размещения городской агломерации.

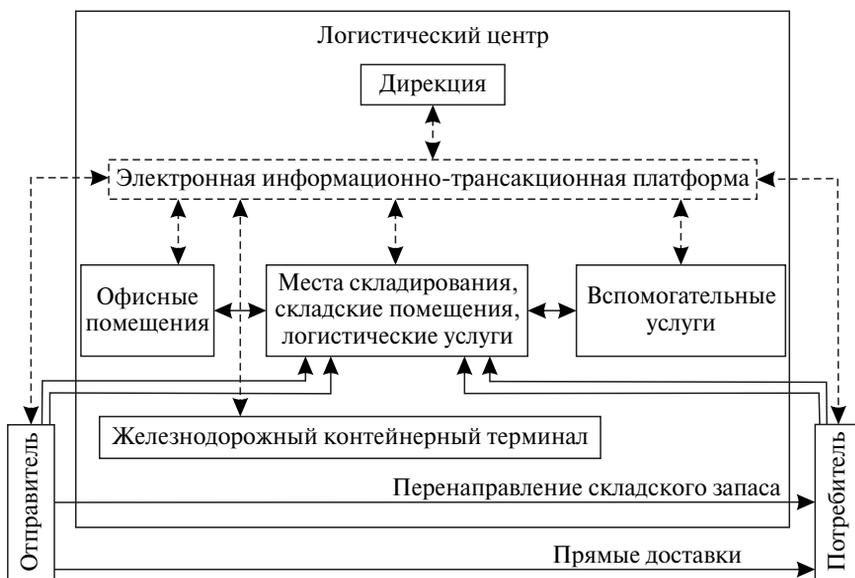


Рис. 4.39. Общая концепция функционирования логистического центра

Французские и британские логистические решения за основу принимают распределение и сбыт товаров для конечного пользователя при использовании различных видов транспорта. *Итальянские логистические предложения* тесно связаны со стратегией либерализации портовых услуг и ростом конкуренции между портами с целью прогнозирования итальянского экспорта и транзита через итальянские порты (рис. 4.40).

Главными логистическими центрами Германии (рис. 4.41) считаются центры в Бремене, Эрфурте и Касселе, функционируют и другие логистические узлы. Следует отметить, что в Германии сформировано объединение логистических центров.

Анализируя деятельность европейских логистических центров, необходимо также отметить опыт этой работы в таких странах, как Чехия, Венгрия и Польша, хотя их вклад в развитие логистической инфраструктуры Европы еще нельзя считать значительным.

Чешское правительство участвует в развитии логистических центров и интермодального транспорта косвенным образом. Так, на территории Чехии имеется 11 главных железнодорожных терминалов, однако они пока не превратились в классические логистические центры. Вместе с тем на территории этих терминалов складское хозяйство постоянно расширяется и развивается.

В Венгрии логистические центры основываются на двух концепциях: открытой и корпоративной. В начале 2006 г. в этой стране имелось 860 тыс. м² складских площадей, из которых 810 тыс. м² в Будапеште. В стадии строительства находится 140 тыс. м², из них 60–70 тыс. м² в Будапеште.

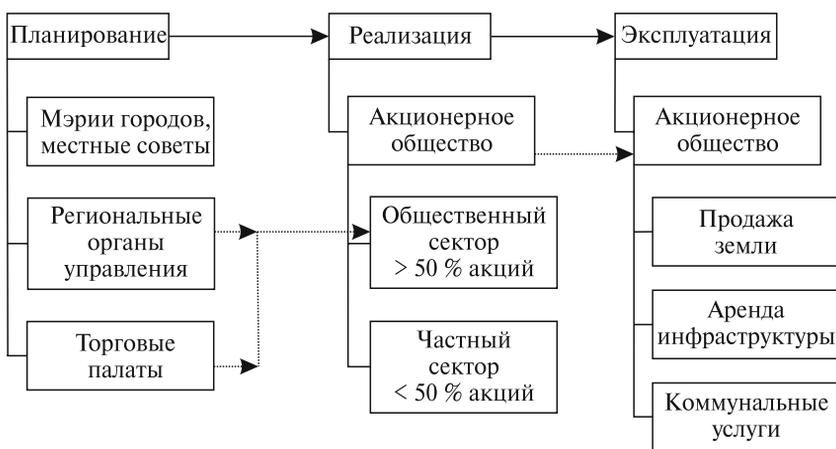


Рис. 4.40. Итальянская концепция формирования логистических центров

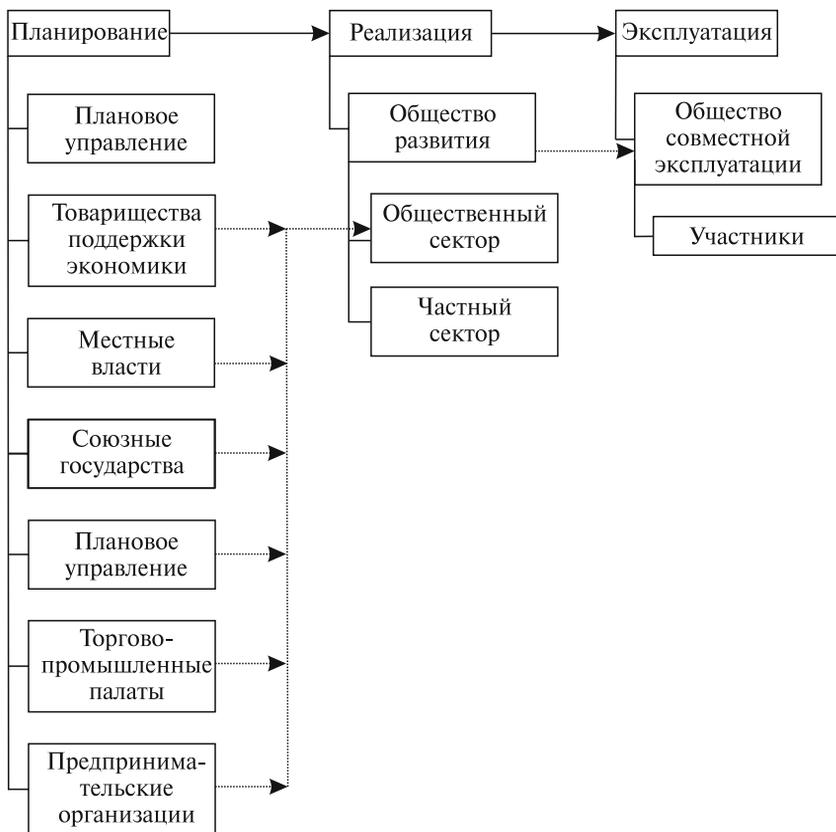


Рис. 4.41. Немецкая концепция формирования логистических центров

В Польше существуют две организационные формы складского хозяйства: *сгруппированные базы* и *отдельные складские объекты*, размещенные на специально отведенной территории в общем территориальном плане города (например, промышленно-складской район), являющиеся отдельными субъектами хозяйствования, относительно связанные с материнским предприятием, но не связанные между собой общей хозяйственной деятельностью и не имеющие организационных связей; *интегрированные складские комплексы*, используемые разными предприятиями, но управляемые и обслуживаемые через специально созданные для этих целей организационные подразделения — администраторов группы (низшая форма интеграции) или принадлежащие целиком определен-

ным предприятиям, оказывающим складские услуги для различных организационных подразделений (высшая форма интеграции).

Основным критерием выбора оптимальной локализации складов и складского движения (оборота) принята минимизация общих издержек на единицу товарного оборота, что определяет ряд положительных моментов, вытекающих из концентрации складских услуг:

- уменьшение расходов на подготовку и оснащение территории;
- снижение издержек выкупа земли в связи с ее интенсивной застройкой высокими объектами;
- меньшие издержки на строительство административных, социальных и других зданий в связи с общей реализацией застройки;
- более низкие административные расходы по эксплуатации специализированных объектов.

Методология планирования логистического центра включает в себя процедуру планирования, технику планирования, анализ и критерии оценки. В зависимости от формы логистического центра следует обеспечить наличие необходимых внутренних составляющих инфраструктуры центра (табл. 4.9 и 4.10).

Таблица 4.9

Элементы планирования логистического центра

Анализ спроса	Анализ локализации	Анализ исполнения	Анализ решений	Генеральный план
Актуальный и будущий спрос	Структура транспорта	Финансовый и экономический анализ	Модель реализации	Размеры и инфраструктура
Размер логистического рынка	Доступность транспортной инфраструктуры	Оценка рисков	Организационная модель	Этапы реализации проекта
Уровень потребления	Качество и доступность земли	Экологические эффекты	Функциональная модель	План реализации
Рынок труда	Отношение местных органов власти	Социальные эффекты	Структура собственности и капитала	Финансирование инвестиций
Прогнозы экономического развития	Потенциальные конфликты и угрозы	Хозяйственные эффекты	Стратегия развития	Размещение объектов

Оснащение логистических центров

Внутренние элементы инфраструктуры центра	Необходимое количество элементов, шт.		
	международных	региональных	локальных
Складские помещения выше 12 м со стеллажами	1–2	–	–
Складские помещения ниже 12 м со стеллажами	3–5	2–4	1–2
Низкие склады	3–5	3–5	1–2
Специализированные склады (холодильники и прочее)	3–5	1–4	2–4
Бункеры	1–3	1	–
Складская территория	1–2	1	1
Маневренная территория	7–12	5–9	3–6
Раздвижные ворота	2–5	1–2	1
Подъемные краны	1–2	1	–
Тележки-штаблеры (штабелеукладчики) для контейнеров	1–3	1–2	–
Погрузчик с компьютерной поддержкой	10–30	10–20	10–20
Транспортеры ленточные и другие	3–5	3–5	1–2
Транспортеры подвесные	2–4	2–4	1–2
Манипулятор	2–4	1–2	–
Разгрузочные станции	В зависимости от потребностей	В зависимости от потребностей	–
Контейнеры	В собственности	В обороте	–
Паллеты	В собственности	В обороте	В обороте
Транспортно-складские контейнеры	В зависимости от потребностей	В зависимости от потребностей	В зависимости от потребностей
Машины для фолировки паллет	Обязательно в наличии	Рекомендательно	Необязательно

Внутренние элементы инфраструктуры центра	Необходимое количество элементов, шт.		
	международных	региональных	локальных
Весы	В зависимости от потребностей	В зависимости от потребностей	В зависимости от потребностей
Инфраструктура: магазины, бары, отели, заправочная станция и т. д.	Полная обеспеченность	Частичная обеспеченность	Минимальная обеспеченность
Информационные системы	Полная обеспеченность, Интернет	Частичная обеспеченность	Частичная обеспеченность
Сотрудничество (EDI) с банками, экспедиторами, страховщиками и т. д.	Обязательно	В ограниченной форме	В зависимости от потребностей
Таможенные склады	Да	Может быть	–
Автострады, шоссе	Да	Да	Да
Железнодорожные заезды	Да	Да	1
Аэропорт	Да	–	–

Практика показывает, что стандартный логистический центр можно успешно разместить на территории примерно в 100 га. Данную территорию следует условно разделить на 6 функциональных зон, обеспечивающих соответствующий уровень организации работы центра и позволяющих контролировать перемещение грузов на его территории:

- 1) зона парковки и размещения различных типов погрузочных единиц (около 25 га);
- 2) зона погрузки контейнеров (и т. д.) с автомобильного транспорта на железнодорожный и обратно, временное складирование грузовых единиц и стоянка средств перемещения груза (около 30 га);
- 3) зона разгрузки и погрузки грузовиков (около 21 га);
- 4) зона управления перемещением груза по территории центра и за ним;
- 5) зона парковки собственных грузовых машин и машин поставщиков (около 7 га);

б) резервная зона (около 7 га). Особого внимания заслуживает и рациональная разбивка складских площадей на рабочие (складские) зоны, которая позволяет обеспечить оптимальный процесс переработки грузов при максимальном использовании имеющихся складских мощностей.

Тестовые задания

Задание 1. Логистический центр – это:

а) объект пространственно-функционального назначения, имеющий соответствующую инфраструктуру и организацию, в котором реализуются логистические услуги, связанные с принятием, складированием, распределением и отпуском товаров и услуг, предоставляемых независимыми в отношении отправителя или потребителя экономическими субъектами;

б) объект пространственно-функционального назначения, имеющий соответствующую инфраструктуру и организацию на отрезке эластичного спроса;

в) нет правильного ответа;

г) все ответы верны.

Задание 2. Существуют следующие виды логистических центров:

а) международные логистические центры, региональные логистические центры, локальные логистические центры;

б) международные логистические центры, региональные логистические центры;

в) международные логистические центры, региональные логистические центры, локальные логистические центры, отраслевые логистические центры;

г) верны ответы «а» и «б».

Задание 3. Логистические центры выполняют следующие функции:

а) логистические, вспомогательные, дополнительные;

б) транспортные складские, упаковочные;

в) экспедиционные, страховые, информационные;

г) верны ответы «а» и «б».

Задание 4. Наиболее известными концепциями логистических центров являются:

а) французские, британские ;

б) французские, британские; немецкие, итальянские, китайские, японские;

в) французские, британские; немецкие, итальянские;

г) нет правильного ответа.

Задание 5. Глобальная система идентификации (GS1) основана на следующем принципе:

а) обмен товарами между поставщиками и потребителями, осуществляемый в открытой среде на основе идентификационных стандартов, которые по-

зволяют в произвольном элементе цепи поставок товара обеспечить однозначную интерпретацию;

- б) идентификации и регистрации;
- в) идентификации;
- г) нет правильного ответа.

Задание 6. Основные элементы глобальной системы идентификации GS1 – это:

- а) стандарты обозначения данных;
- б) стандарты носителей данных;
- в) стандарты трансфера данных;
- г) все ответы верны.

Задание 7. На каком отрезке спроса монополист будет максимизировать прибыль:

- а) на отрезке неэластичного спроса;
- б) на отрезке эластичного спроса;
- в) на отрезке эластичного и неэластичного спроса;
- г) верны ответы «а» и «б»?

Задание 8. GTIN (Global Trade Item Number) – глобальный номер торгового объекта – это:

- а) номера для торговых объектов, устанавливаемые кодирующими фирмами;
- б) регистрационные таблицы для логистических объектов, которыми, как правило, являются объединенные транспортные упаковки (бочки, короба, мешки, ящики, паллеты, контейнеры и т. д.);
- в) глобальные идентификаторы фирм и их месторасположений;
- г) нет правильного ответа.

Задание 9. SSCC (Serial Shipping Container Code) – серийный номер высланного объекта – это:

- а) номер для торгового объекта, устанавливаемый кодирующей фирмой;
- б) регистрационные таблицы для логистических объектов, которыми, как правило, являются объединенные транспортные упаковки (бочки, короба, мешки, ящики, паллеты, контейнеры и т.д.);
- в) глобальные идентификаторы фирм и их месторасположений;
- г) нет правильного ответа.

Задание 10. GLN (Global Location Number) – глобальный номер месторасположения (локализации) – это:

- а) номер для торгового объекта, устанавливаемый кодирующей фирмой;
- б) регистрационные таблицы для логистических объектов, которыми, как правило, являются объединенные транспортные упаковки (бочки, короба, мешки, ящики, паллеты, контейнеры и т.д.);
- в) глобальные идентификаторы фирм и их месторасположений;
- г) нет правильного ответа.

ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ И МАРШРУТЫ

5.1. ВИДЫ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ

Ключевые понятия: транспорт; цель функционирования транспорта; функции транспорта; процесс логистического управления транспортом; транспортная система; процесс планирования и проектирования транспортных систем; трасса; дорога; цикл; источник; устье; абстрактная сеть; физическая сеть; сеть с линейными связями; лучевая сеть (hub and spoke); сети в системах A, V, Y, λ, X ; транспортный коридор, виды транспортных систем: железнодорожная, морская, речная, автомобильная, воздушная, трубопроводная.

Транспорт — это особая совокупность действий и операций, связанных с физическим перемещением людей и материальных ценностей во времени и пространстве при использовании специальных технических средств. Транспорт обеспечивает как непосредственное перемещение из одного места в другое, так и все требуемые действия, поддерживающие такие перемещения, и действия, необходимые для достижения поставленной цели (загрузка, выгрузка, перегрузка и операции, связанные с необходимыми оплатами).

Целью функционирования транспорта является обеспечение гарантированной доставки груза: в установленное время, в неповрежденном состоянии и при согласованных расходах на транспортировку. Транспортные операции присутствуют во всех звеньях логистической цепи поставки, начиная с добычи сырья и получения материалов и заканчивая системой дистрибуции, проводящей конечные готовые товары к клиентам.

Две главные *функции транспорта* в соответствии с трактовкой Д. Бауэрсокса и Д. Клосса таковы: *перемещение грузов* предполагает, что любой груз должен быть перемещен из пункта отправки в пункт назначения. Это основная функция транспорта, она должна осуществляться по так называемой цепочке добавленных стоимостей. Поскольку при перемещении грузов расходуется время, деньги, экологические ресурсы, важно, чтобы этот процесс был экономически оправдан, т. е. вносил реальный вклад в создание добавочной стоимости.

Хранение грузов (внутренняя функция) осуществляется в транспортных средствах и имеет временный характер ввиду либо ограниченности складских мощностей, либо необходимости временной задержки в дальнейшем перемещении. В этих случаях расходы на выгрузку и последую-

шую загрузку могут превысить потери от простоя транспортных средств и такой вид хранения окажется экономически эффективным.

В целях реализации представленных основных функций в логистических системах проектируется и реализуется *процесс логистического управления транспортом* (рис. 5.1). Концепция логистического управления стимулирует целостный подход к управлению транспортом вместо широко распространенного – функционального, при котором ответственность за запасы и транспорт являются самостоятельными функциями производства и распределения, и решения по которым часто не согласовываются.

Транспортная система – специальное звено в цепи поставок, которое соединяет между собой все прочие звенья – клиентов, поставщиков сырья и материалов, производственные предприятия, склады и участников канала дистрибуции. Это знакомые нам по предыдущей главе *стацио-*



Рис. 5.1. Фрагмент взаимосвязи основных операций, реализуемых в процессе доставки грузов в цепи поставок

нарные логистические объекты, между которыми согласно действующему расписанию движутся перемещаемые логистические объекты, зарегистрированные в системе GSI.

Процесс планирования и проектирования транспортных систем требует совмещения временных и пространственных решений с решениями экономическими. В процессе принятия решения необходимо учитывать месторасположение субъектов хозяйствования, участвующих в данной транспортной системе, производственный, потребительский потенциал (необходимые запасы сырья и материалов), пропускную способность транспортной инфраструктуры и транспортных узлов.

Кроме того, необходимо знать количественные, качественные, стоимостные характеристики перемещаемых логистических объектов (контейнеров, паллет, мешков и конкретных товаров), спецификацию транспортных средств, которыми располагает транспортная фирма или логистический оператор.

Необходимо также иметь институциональную информацию и прогнозные характеристики ее качественного состояния, четко определить цель проекта и прочие ограничительные характеристики, среди которых можно выделить: *ограничения по финансовым ресурсам; временные ограничения; ограничения поверхностей и площадей для погрузо-разгрузочных работ; ограничения по пропускной способности; ограничительные параметры по физико-химическому составу перемещаемых продуктов.* Типовыми целями транспортного проектирования могут быть следующие: *минимизация транспортно-экспедиционных затрат; максимизация эффективности функционирования транспортной фирмы или логистического оператора; максимизация прибыли и получение конкурентных преимуществ; минимизация времени поставки (время — это цель, достижение которой влияет на минимизацию затрат); минимизация маршрута передвижения (маршрут — это цель, достижение которой влияет на минимизацию затрат и рост прибыли).*

Основной моделью, используемой в процессах проектирования транспортных систем, является *абстрактная сеть*. Перемещение логистических объектов между, по крайней мере, двумя субъектами или месторасположениями стационарных логистических объектов можно представить в виде модели сети. Сеть, как мы уже знаем из содержания гл. 1, моделируется при помощи графа. Последний в транспортных проектах представляется как *ориентированный граф*, поскольку линии при помощи стрелок показывают направление движения перемещаемых логистических объектов (ПЛО). Под *трассой* в графе понимается линия, осуществляющая связь между элементами графа и при этом проходящая через несколько его узлов. Трасса, на протяжении которой каждый узел появляется не более чем один раз, называется *дорогой*. Трасса, которая возвращается к начальному узлу, называется *циклом*. Цикл являет-

ся совокупностью транспортных операций и элементарных частей этих операций (рис. 5.2).

Общее время длительности транспортного процесса, состоящего из совокупности циклов, можно определить по формуле

$$t_{cw} = \sum_{i=1}^n t_{01i} + \sum_{i=1}^n L_{Li} / v_{iL} + \sum_{i=1}^{n-1} L_{Ei} / v_{iE} + \sum_{i=1}^n (t_{0i} + t_{ki} + t_{ii}) + \sum_{i=1}^n t_{Ti} + \sum_{i=1}^n t_{02i},$$

где t_{cw} – общее время цикла; t_{01i} – время получения груза в i -м погрузочном пункте; t_{02i} – время разгрузки в i -м разгрузочном пункте; v_{iL} – скорость прямой езды транспортного средства с грузом; v_{iE} – скорость прямой езды транспортного средства без груза; L_{Li} – расстояние езды транспортного средства с грузом; L_{Ei} – расстояние езды транспортного средства без груза; t_{0i} – время осуществления различных операций по отношению к грузу на протяжении движения по i -й трассе; t_{ki} – время осуществления контрольных операций на i -й трассе; n – кратность комбинированного цикла; t_{ii} – время связи с центром управления на i -й трассе; t_{Ti} – время поворотов на i -й трассе.

Сумма связей (обычно характеризующих потенциальные или фактические трассы транспортной инфраструктуры) как входящих, так и выходящих из данного узла, характеризует уровень развития этого узла. Рассматриваемый ориентированный граф можно также охарактеризовать как граф неполный, так как не все узлы или элементы графа имеют между собой соединительные линии. Если узлам графа присвоить определенные характеристики (пропускная способность, стоимость и пр.) в соответствующих значениях, то получим модель транспортной сети (рис. 5.3).

Транспортные сети можно описать, используя систему анализа, называемую V - A - Y , которая применяется как для анализа всех потоков ПЛЮ

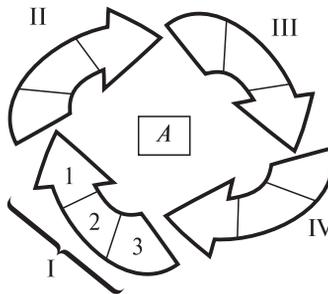


Рис. 5.2. Цикл как совокупность транспортных операций:
 A – символ законченного цикла; I, II, III, IV – символы транспортных операций, состоящих из более мелких элементарных частей;
 1, 2, 3 – символы элементарных частей каждой конкретной операции

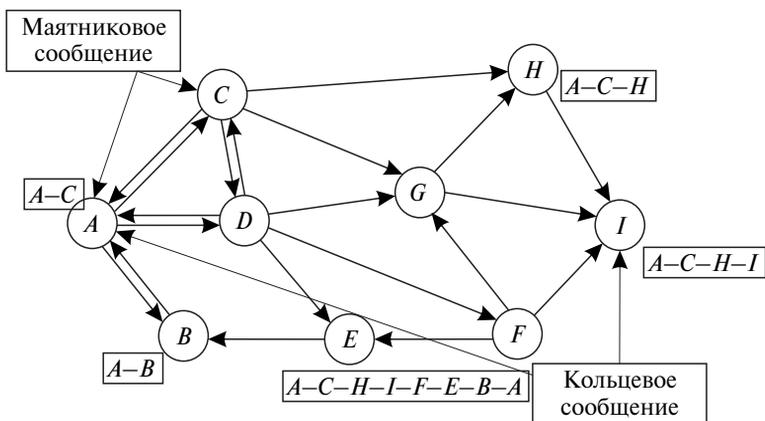


Рис. 5.3. Графическая модель транспортной сети:
 A, B, C, D, E, F, G, H, I – пункты загрузки и разгрузки

в глобальном масштабе, так и на региональном уровне или на уровне предприятия. Этот анализ называется так потому, что соответствующий вид данных букв латинского алфавита может представлять собой тот или иной вид транспортной сети. Принимая во внимание подобный принципиальный подход в теории проектных работ над транспортными сетями, можно выделить пять видов сетей: сети в системах A, V, Y, λ и X (рис. 5.4).

Особое внимание в анализе этого типа следует уделять определению *пунктов дивергенции и конвергенции*. Пункты *дивергенции* определяют в системах, описывающих перемещение продуктов и ПЛО между предприятиями, как места, в которых происходит *деконсолидация* ПЛО на меньшие транспортные объекты и потоки ПЛО делятся на более мелкие потоки с пространственной (географической) точки зрения. Пункты *конвергенции* являются противоположностью пунктам дивергенции – они представляют собой места, где происходит консолидация более мелких потоков продуктов и ПЛО в более крупные в целях последующего совместного транспортирования (табл. 5.1).

Еще одним способом реализации транспортных перемещений в *физической сети* является так называемый *транспортный коридор* сети – *физическая связь между двумя пунктами абстрактной сети*. Группа экспертов ООН приняла следующее определение международного транспортного коридора: *часть национальной или международной транспортной системы, которая обеспечивает международные грузовые и пассажирские перевозки между географическими районами, включает подвижной состав и стационарные устройства всех видов транспорта, работающие*

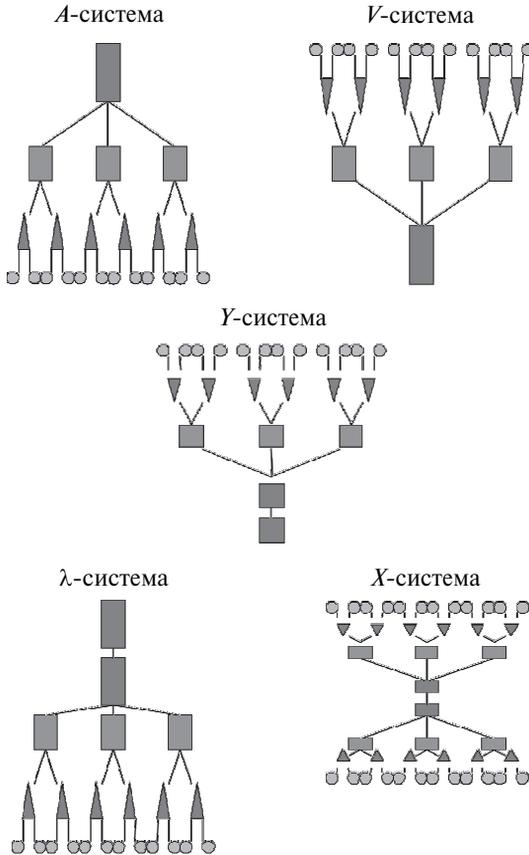


Рис. 5.4. Сетевые системы перемещения продуктов и ПЛО:

A-система – консолидация мелких ПЛО в крупные;

λ-система – консолидация ПЛО с перемещением;

Y-система – обратная λ-системе; V-система – деконсолидация ПЛО;

X-система – консолидация ПЛО и деконсолидация после перемещения ПЛО

на данном направлении, а также совокупности технологических и правовых условий этих перевозок.

При исследовании транспортных коридоров (рис. 5.5) изучаются возможности повышения эффективности транспортных операций в коридоре и использования преимуществ естественного транспортного потенциала страны (заливов, каботажного флота, внутренних водных путей) и недорогих, но эффективных видов транспорта. Определяется, какие

Таблица 5.1

Характеристика сетевых систем перемещения продуктов и ПЛО

Перемещение ПЛО	Между предприятиями	Между регионами	Характерные черты
Система типа А	Предприятие, имеющее множество клиентов и традиционную систему дистрибуции	Поток из одного региона расходится на несколько более мелких в различные регионы	Деление на более мелкие потоки объясняется наличием спроса у клиентов
Система типа V	Перемещение материалов и ПЛО от нескольких различных поставщиков к одному получателю	Поток материалов из различных регионов в один регион, в котором находятся клиенты	Система, действующая в тех случаях, когда имеется множество поставщиков и один получатель
Система типа Y	Так же как и в предыдущей системе, материалы и ПЛО консолидируются для поступления одному получателю с транзитными пунктами	Аналогично предыдущему, за исключением того, что поток консолидируется в целях его направления в тот регион, где находится клиент с транзитными пунктами	Нетрадиционная система для предприятий, которые занимаются перевозками. На уровне региона эта система аналогична функционированию экспедиционной фирмы
Система типа λ	Поток материалов и ПЛО перемещается в пункт складирования вблизи предприятия, откуда более мелкие партии развозятся к клиентам	Поток ПЛО перемещается из одного региона в другой, где происходит его разделение на более мелкие потоки для перемещения к клиенту	Система, в которой осуществляется транспортировка ПЛО в консолидированной форме так далеко, как это только возможно в целях достижения окупаемости
Система типа X	Поток материалов и ПЛО из нескольких различных предприятий в определенном регионе, направляемый к нескольким различным клиентам в другом регионе	Поток материалов и ПЛО из нескольких более мелких регионов в один более крупный, направляемый в другой крупный регион для последующего деления на более мелкие потоки	Координирование транспортных перемещений, в которых поток ПЛО находится в консолидированной форме так долго, как это только возможно

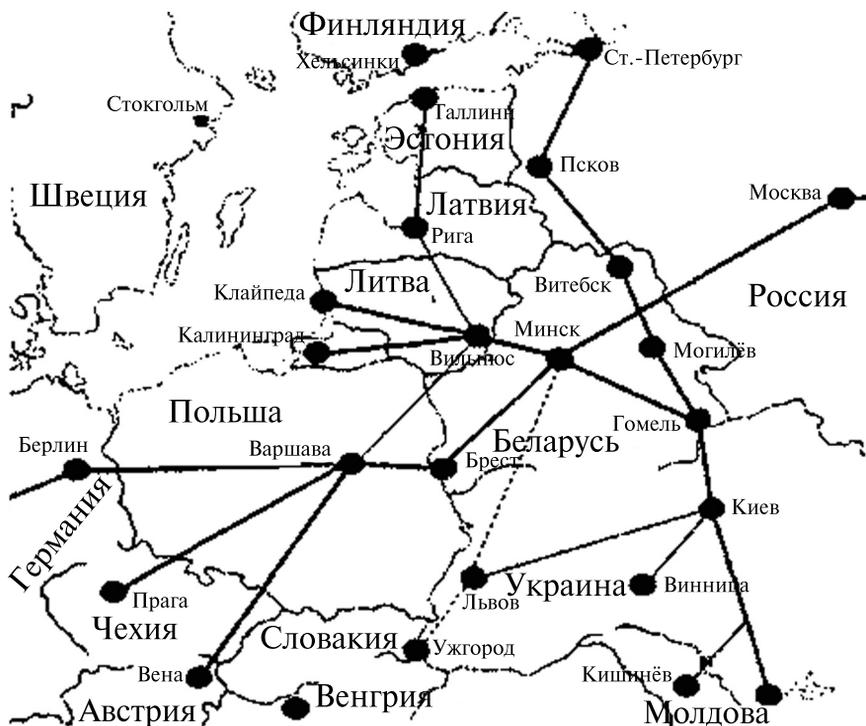


Рис. 5.5. Основные европейские транспортные коридоры, проходящие через Беларусь

виды транспорта конкурентоспособны на рассматриваемом направлении, а какие играют собственную роль в транспортном коридоре, т. е. служат для удовлетворения той части спроса на перевозки, которая зависит от технических возможностей. На территории СНГ объектами международной транспортной инфраструктуры являются коридоры № 1, 2, 9¹.

В процессах проектирования транспортных сетей возможна *упрощенная модель*, когда сумма потенциала предложения продуктов будет равна сумме потенциала спроса. В этом случае имеется возможность сбалан-

¹ **Коридор № 1** «Виа Балтика» проходит по маршруту Таллинн – Рига – Калюнас – Варшава с ответвлением Рига – Калининград – Гданьск. **Коридор № 2** проходит по маршруту Париж – Берлин – Минск – Москва с возможностью его продления до территории Китая и Кореи. **Коридор № 9** предполагает соединение Хельсинки – Петербург – Москва – Киев – Кишинев – Бухарест – Дмитровград – Александропулос.

сированного или равновесного анализа. В последующих пунктах данной главы будет приведено несколько вариантов разрешения такой ситуации¹.

Различают следующие *виды транспортных систем*: железнодорожная, морская, речная, автомобильная, воздушная и трубопроводная (табл. 5.2).

Технологическую основу *автомобильного транспорта* составляют подвижной состав, автотранспортные предприятия и автомобильные дороги. Главные достоинства автомобильного транспорта: большая маневренность и подвижность; высокая скорость доставки; доставка продукции без промежуточных перегрузок; небольшие капиталовложения в освоение малого грузооборота на короткие расстояния. Основные недостатки: относительно низкая производительность труда; низкий уровень эксплуатационных показателей.

Технологическую основу *водного транспорта* составляют: флот, морские и речные порты и пристани. Достоинства *морского транспорта*: низкие издержки перевозок на дальние расстояния; практически неограниченная пропускная и высокая провозная способность. Недостатки: зависимость от географических и навигационных условий; необходимость создания на морских побережьях большого портового хозяйства. Достоинства *речного транспорта*: низкие издержки перемещений; высокая провозная способность на глубоководных реках; небольшие капи-

Таблица 5.2

**Сравнительная оценка видов транспорта
по относительным критериям предпочтения**

Критерий	Предпочтение по данному критерию				
	1	2	3	4	5
Доступность обслуживания клиентуры	А	Ж	Возд.	Вод.	Т
Возможность сочетания с другими видами транспорта	А	Ж	Вод.	Возд.	Т
Время доставки	Возд.	А	Ж	Вод.	Т
Интенсивность (частота) отправки груза	Т	А	Возд.	Ж	Вод.
Надежность соблюдения графика доставки	Т	А	Ж	Вод.	Возд.
Способность перевозить разные грузы	Ж	Вод.	А	Возд.	Т
Стоимость перевозки	Вод.	Т	Ж	А	Возд.

Примечание. А – автомобильный транспорт; Вод. – водный транспорт; Возд. – воздушный транспорт; Ж – железнодорожный транспорт; Т – трубопроводный транспорт.

¹ Для разрешения транспортных проблем в ситуации равновесия существуют три основных метода: *метод северо-западного угла*, *метод минимального элемента матрицы стоимостей*, *метод VAM (Vogel's Approximation Method)*.

таловложения на организацию судоходства по водным путям. Основные недостатки: неравномерность глубин рек; сезонность работы; не-большая скорость перевозок.

Технологическая основа *воздушного транспорта* включает флот, аэропорты, навигационную систему. Достоинствами воздушного транспорта являются: высокая скорость доставки груза; большая дальность беспосадочного полета; более короткие маршруты. Главный недостаток: высокая себестоимость транспортировки.

Технологическую основу *железнодорожного транспорта* составляют: путевое хозяйство, вагоны и вагонное хозяйство, локомотивы и локомотивное хозяйство, станции, грузовые дворы, товарные конторы, грузовое и весовое хозяйство и др. Основные достоинства железнодорожного транспорта: возможность сооружения путей на любой сухопутной территории; высокая провозная и пропускная способность; регулярность перевозок независимо от климатических условий, времени года и суток; невысокие издержки перевозок грузов; высокие показатели использования пути и подвижного состава. Основные недостатки: большие капиталовложения на сооружение постоянных устройств; затраты металла на 1 км пути.

Технологическая основа *трубопроводного транспорта* включает трубопроводы, насосные станции и другие подразделения хозяйственного назначения. К основным достоинствам трубопроводного транспорта относятся: низкие издержки перемещений; полная герметизация транспортировки; автоматизация операций налива, перекачки и слива; невысокие капиталовложения. Недостатком является узкая специализация транспорта.

5.2. МАЯТНИКОВЫЕ И КОЛЬЦЕВЫЕ МАРШРУТЫ

Ключевые понятия: маятниковые и кольцевые маршруты движения; коэффициент использования пробега; длина пути маршрута; время работы транспортного средства; время выполнения задания; эксплуатационные характеристики.

Маршрутом движения называется путь следования транспортного средства от начального до конечного пункта в целях реализации операций, связанных с перемещением груза или людей. *Длина маршрута* определяется пройденным расстоянием во время грузоперевозки. *Время исполнения маршрута (время работы)* — это время, исчисленное от начала транспортного процесса до его полного окончания. *Маршруты движения*, как видно на рис. 5.3, формируются в рамках транспортной сети и могут представлять собой либо маятниковое, либо кольцевое сообщение. Поэтому все маршруты движения транспортных средств подразделяются на *маятниковые и кольцевые* (рис. 5.6).

Маятниковым называется такой маршрут, при котором путь следования подвижного состава в прямом и обратном направлениях прохо-

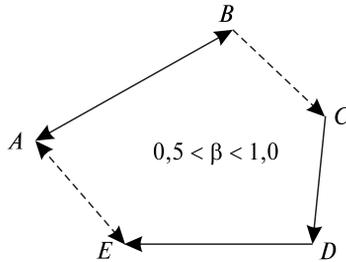


Рис. 5.6. Маятниковые и кольцевые маршруты:
 β – коэффициент использования пробега автомобиля на маршруте;
 АВА; АЕА – маятниковый маршрут; ABCDEA – кольцевой маршрут;
 —→ — пробег с загрузкой; ----→ — порожний пробег

дит по одной и той же трассе. Различают следующие разновидности маятниковых маршрутов:

- 1) с обратным порожним пробегом – в данном случае имеется один погрузочный и один разгрузочный пункт, характер маршрута линейный;
- 2) с полной обратной загрузкой – в этом случае транспортное средство разгружается и загружается в каждом грузовом пункте и характеризуется линейным следованием на маршруте;
- 3) с неполной обратной загрузкой – такой маршрут имеет по одному пункту погрузки и разгрузки и один совмещенный пункт, где осуществляется только разгрузка.

Основным параметром, характеризующим степень эффективности использования длины любого вида маршрута является коэффициент использования пробега, который может изменяться в пределах $0,5 < \beta < 1,0$. Маятниковые маршруты имеют следующие значения этого показателя (рис. 5.7): с обратным порожним пробегом ($\beta < 0,5$ или $\beta = 0,5$); с неполной обратной загрузкой ($0,5 < \beta < 1,0$); с полной обратной загрузкой ($\beta \leq 1,0$).

Общая графическая модель маятникового маршрута с обратным порожним пробегом, устанавливающая длину маршрута, время работы транспортного средства и время выполнения задания, представлена на рис. 5.8.

Данный вид маятникового маршрута характеризуется следующими основными эксплуатационными характеристиками:

- время работы равно времени оборота (цикла);
- время оборота (t_c) равно сумме времени езды из гаража до пункта загрузки, времени езды с грузом, времени порожнего пробега, времени под погрузку и разгрузку и времени возвращения в гараж;
- время выполнения задания (рейса) (t_e) равно разности между временем оборота (цикла) и временем, затраченным на выезд и доезд до гаража от места погрузки-выгрузки;

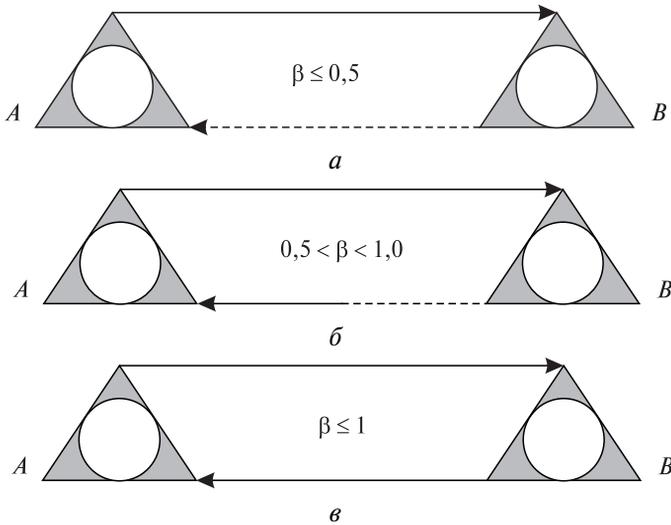


Рис. 5.7. Маятниковые маршруты и значения коэффициента использования пробега:

a – с обратным порожним пробегом; *б* – с неполной обратной загрузкой; *в* – с полной обратной загрузкой

- объем грузоперевозок за рабочий день равен произведению фактического количества груза, транспортируемого в автомобиле за время работы с грузом, и числа исполненных маршрутов (выполненных заданий);

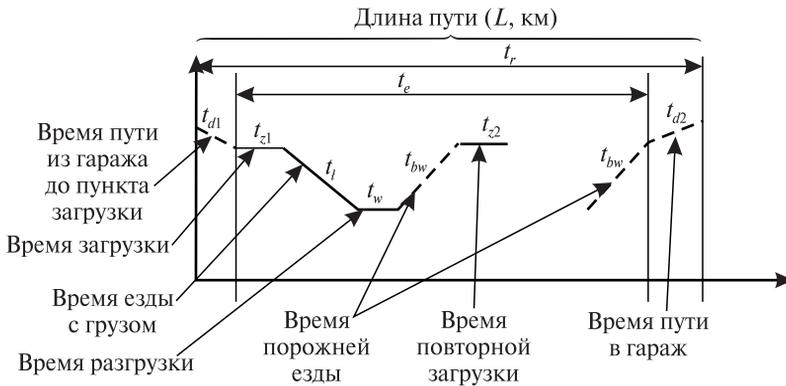


Рис. 5.8. Графическое представление маятникового маршрута с обратным порожним пробегом:

$$t_e = t_{z1} + t_l + t_w + t_{bw} + t_{z2} + \dots + t_{bw} - \text{время выполнения задания};$$

$$t_r = t_{d1} + t_{z1} + t_l + t_w + t_{bw} + t_{z2} + \dots + t_{bw} + t_{d2} - \text{время работы}$$

- объем грузооборота за год равен произведению фактического количества груза, транспортируемого в автомобиле, числа исполненных маршрутов (выполненных заданий) и количества рабочих дней в году;
- число транспортных средств (автомобилей, самосвалов и т. д.), необходимых для осуществления перевозок по маятниковому маршруту с обратным порожним пробегом, может быть определено по следующей формуле:

$$K_{т.с} = \frac{\sum_{j=1}^N N_j \cdot Q_j}{q \cdot K_{ис} \cdot F_3 \cdot K_{см} \cdot 60 \left(\frac{2L}{V_{ср}} + t_3 + t_p \right)},$$

где Q_j – количество продуктов j -го типоразмера (наименования), перевозимых в течение расчетного периода, шт.; N_j – вес единицы j -го типоразмера изделия, т/кг; q – грузоподъемность единицы транспортных средств, т/кг; $K_{ис}$ – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства; F_3 – эффективный фонд времени работы единицы транспортного средства для односменного режима, ч; $K_{см}$ – число рабочих смен в сутки; L – расстояние между двумя пунктами маршрута, км; $V_{ср}$ – средняя скорость движения транспортного средства, км/ч; t_3 и t_p – соответственно время на одну загрузочную и одну разгрузочную операции за каждый рейс, мин; N – номенклатура транспортируемых изделий.

Количество груза, перевозимого за смену, определяется по формуле

$$Q_{см} = \frac{Q_{г}}{D_p \cdot K_{см} \cdot K_{н}},$$

где $Q_{г}$ – годовой грузооборот на данном маршруте, кг/т; D_p – число рабочих дней в году; $K_{см}$ – число смен в сутки; $K_{н}$ – коэффициент неравномерности перевозок (принимается $K_{н} = 0,85$);

- время пробега транспортного средства по заданному маршруту определяется по формуле

$$T_{проб} = \frac{L}{V_{ср}};$$

- время, затрачиваемое транспортным средством на один рейс, рассчитывается по формуле

$$T_p = 2T_{проб} + t_3 + t_p;$$

- расчет количества рейсов, совершаемых единицей транспортного средства за сутки, производится по формуле

$$P = \frac{t_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} \cdot K_{\text{в}}}{T_p},$$

где $K_{\text{в}}$ – коэффициент использования фонда времени работы транспортного средства;

- производительность одного рейса определяется по формуле

$$\Pi = \frac{Q_{\text{см}}}{P}.$$

Общая графическая модель маятникового маршрута с неполной обратной загрузкой, устанавливающая *длину пути маршрута, время работы транспортного средства и время выполнения задания*, представлена на рис. 5.9. Эксплуатационные показатели маятникового маршрута с неполной обратной загрузкой определяются аналогично предыдущему виду маршрута с учетом дополнительной загрузки и дополнительной езды с грузом на пути возвращения.

Общая графическая модель маятникового маршрута с полной обратной загрузкой, устанавливающая *длину пути маршрута, время работы транспортного средства и время выполнения задания*, приведена на рис. 5.10. Эксплуатационные показатели маятникового маршрута с полной обратной загрузкой определяются так же, как в предыдущем виде маршрута, с учетом дополнительной загрузки и дополнительной езды

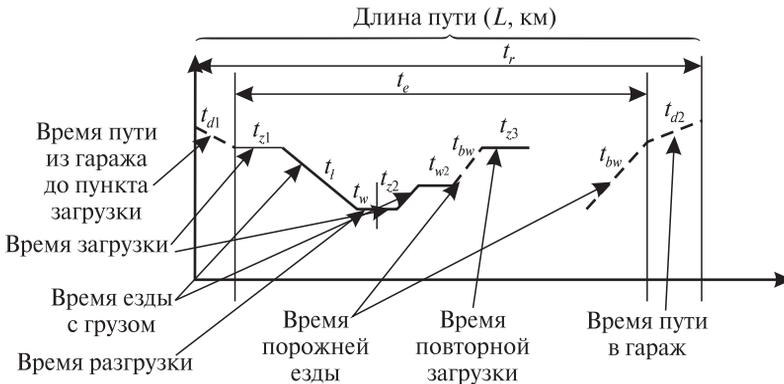


Рис. 5.9. Графическое представление маятникового маршрута с неполной обратной загрузкой:

$$t_e = t_{z1} + t_l + t_w + t_{z2} + t_{w2} + t_{bw} + t_{z3} + \dots + t_{bw} - \text{время выполнения задания};$$

$$t_r = t_{d1} + t_{z1} + t_l + t_w + t_{z2} + t_{w2} + t_{bw} + t_{z3} + \dots + t_{bw} + t_{d2} - \text{время работы}$$

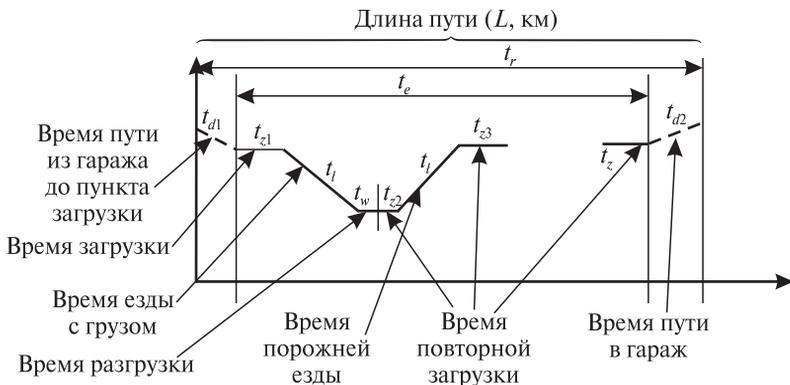


Рис. 5.10. Графическое представление маятникового маршрута с полной обратной загрузкой:

$$t_e = t_{z1} + t_l + t_w + t_{z2} + t_{w2} + t_{bw} + t_{z3} + \dots + t_{bw} - \text{время выполнения задания};$$

$$t_r = t_{d1} + t_{z1} + t_l + t_w + t_{z2} + t_{w2} + t_{bw} + t_{z3} + \dots + t_{bw} + t_{d2} - \text{время работы}$$

с грузом на пути возвращения, при этом формула расчета числа транспортных средств на маршруте выглядит следующим образом:

$$K_{т.с} = \frac{\sum_{j=1}^N N_j \cdot Q_{тj}}{q \cdot K_{ис} \cdot F_э \cdot K_{см} \cdot 60} \left[\frac{2L}{V_{ср}} + 2(t_3 + t_p) \right].$$

Кольцевым маршрутом называется путь следования транспортного средства по замкнутому контуру, соединяющему несколько пунктов погрузки-разгрузки. Разновидностью кольцевых маршрутов являются развозочный, сборный и сборно-развозочный. *Развозочным* называется маршрут, на котором загруженное транспортное средство развозит груз по нескольким пунктам назначения и постепенно разгружается. *Сборным* называется маршрут, на котором транспортное средство последовательно проходит несколько погрузочных пунктов, постепенно загружается и доставляет груз в один пункт выгрузки. *Сборно-развозочным* называется кольцевой маршрут, на котором одновременно развозится один груз и собирается другой (например, в магазины доставляется молочная продукция и собирается тара и поддоны из-под продукции, доставленной накануне).

Эксплуатационные показатели кольцевого маршрута как разновидности маятникового определяются согласно принятым правилам проектирования маршрутизации маятникового сообщения. Графическое представление кольцевого маршрута приведено на рис. 5.11.

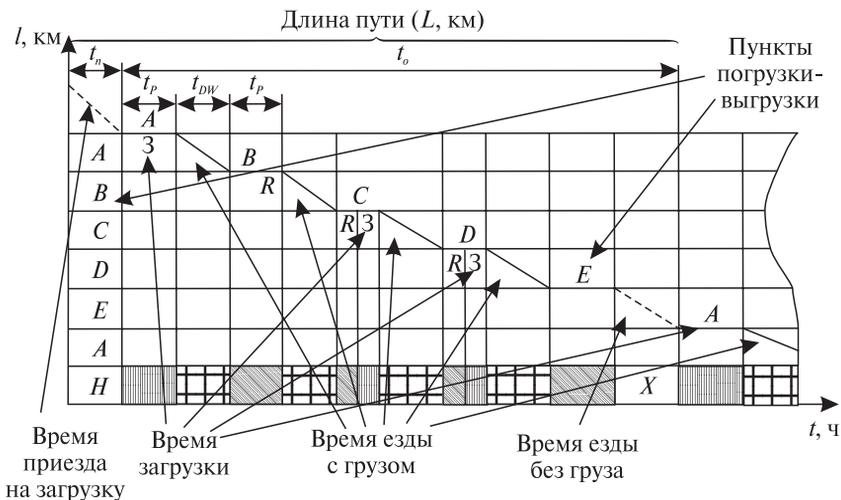


Рис. 5.11. Графическое представление кольцевого маршрута с двумя потребителями

Для кольцевых перевозок число транспортных средств на маршруте определяется по следующим формулам:

а) с нарастающим грузопотоком:

$$K_{т.с} = \frac{\sum_{j=1}^H N_j \cdot Q_j}{q \cdot K_{ис} \cdot F_{э} \cdot K_{см} \cdot 60 \left(\frac{L'}{V_{сп}} + k_{пр} \cdot t_3 \cdot t_p \right)},$$

где $k_{пр}$ – число погрузочно-разгрузочных пунктов; L' – расстояние между всеми пунктами, км;

б) с затухающим грузопотоком:

$$K_{т.с} = \frac{\sum_{j=1}^H N_j \cdot Q_j}{q \cdot K_{ис} \cdot F_{э} \cdot K_{см} \cdot 60 \left(\frac{L'}{V_{сп}} + t_3 + k_{пр} \cdot t_p \right)};$$

в) с равномерным грузопотоком:

$$K_{т.с} = \frac{\sum_{j=1}^H N_j \cdot Q_j}{q \cdot K_{ис} \cdot F_{э} \cdot K_{см} \cdot 60 \left(\frac{L'}{V_{сп}} + k_{пр} (t_3 + t_p) \right)}.$$

5.3. СТРУКТУРА ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

Ключевые понятия: алгоритм проектирования транспортного процесса; транспортно-технологическая схема доставки; подготовка товара к доставке; подготовка товара к использованию.

Обобщенный *алгоритм проектирования транспортного процесса* представлен на рис. 5.12.



Рис. 5.12. Обобщенный алгоритм определения времени доставки груза в рамках транспортного процесса

Транспортно-технологическая схема доставки товара в общем случае состоит из ряда основных этапов (рис. 5.13):

Этап 1. Формирование грузовых единиц. На основании данных о возможных схемах транспортировки определяются грузовые единицы. Для их обозначения используются следующие термины: «единицы транспортируемого груза» (ЕТГ) или «юниты» (от «unit cargo», «unit load», англ. – грузовая единица, единица груза или «transport unit» – единица транспортировки). Близкие по характеристикам товары объединяются вместе и далее перемещаются по цепи доставки товара как единое целое. На этом этапе происходит объединение (консолидация) грузов первого уровня. Формирование грузовой единицы представляет собой подготовку продукции к передаче на транспорт. Основными видами затрат на этом этапе являются эксплуатационные расходы и капитальные вложения на затаривание груза, формирование пакетов, приобретение (аренду) поддонов или иных средств пакетирования, контейнеров и т. п.



Рис. 5.13. Транспортный процесс и его элементы

Этап 2. Погрузка сформированных грузовых единиц на транспортные средства. На этом этапе происходит взаимодействие двух звеньев логистической цепи: склада грузоотправителя и транспортных средств перевозчика. Для определения затрат на погрузочные работы необходимо определить способ выполнения этих работ и тип погрузочно-разгрузочного оборудования.

Этап 3. Подвоз грузов к терминалу магистрального вида транспорта. Этот этап (местная доставка) может отсутствовать, если доставка осуществляется напрямую от грузоотправителя к получателю. Однако система распределения обычно включает в себя ряд звеньев, на которых осуществляется сортировка, группировка и перераспределение грузовых единиц.

Этап 4. Объединение (консолидация) на терминале грузовых единиц, имеющих адреса доставки в одном направлении. На терминале выполняются транспортно-складские операции по переформированию грузовых единиц и погрузка грузов на магистральный транспорт.

Этап 5. Перевозка грузов магистральными видами транспорта. Затраты на перевозку груза определяются в зависимости от варианта транспортной схемы.

Этап 6. Транспортно-складские операции на этапе выгрузки грузов в терминале пункта назначения.

Этап 7. Вывоз груза с терминала магистрального вида транспорта и доставка его на снабженческо-сбытовые базы (складские распределительные центры).

Этап 8. Доставка груза с базы конечному потребителю. На этом этапе также осуществляется взаимодействие транспортных и погрузочно-разгрузочных средств. Используются в основном автомобили малой и средней грузоподъемности. Велика доля перевозок по развозочным маршрутам.

Этап 9. Контроль выполнения доставки в соответствии с выбранной транспортно-технологической схемой. Проводится оценка эффективности выбранной схемы и качества работы исполнителей. Производятся окончательные финансовые взаиморасчеты.

Особое значение в структуре транспортного процесса (рис. 5.14) имеют операции, выполняемые в начальном и конечном звеньях логистиче-



Рис. 5.14. Физический транспортный процесс

ской цепи, т. е. *при подготовке товара к доставке и при подготовке товара к использованию (потреблению).*

В работе по *подготовке груза к доставке* выделяются следующие основные операции:

- 1) *формирование (комплектация) отправок в соответствии с заказом;*
- 2) *упаковка и затаривание груза;*

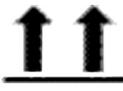
Перечень знаков и их описание			
	Вес нетто (вес товара без упаковки), если рядом указано число в рамке, оно означает вес брутто (вес товара с упаковкой)		Беречь от излучения
	Верх		Ограничение температуры, рядом указывается значение
	Центр тяжести		Огнеопасно
	Товар изготовлен из нетоксичного материала и может соприкасаться с пищевыми продуктами		Кислота
	Товар изготовлен из переработанного сырья или товар, пригодный для переработки		Упаковку следует выбросить в урну
	Осторожно, хрупкое		Не выбрасывать, необходимо сдать в спецпункт утилизации
	Беречь от влаги		«Скандинавский лебедь» – соответствие скандинавским экологическим требованиям
	Беречь от нагрева		

Рис. 5.15. Информационные надписи на перемещаемых логистических объектах

- 3) *взвешивание и пересчет;*
- 4) *маркировка каждого грузового места;*
- 5) *группировка груза по направлениям;*
- 6) *пломбирование и обандероливание;*
- 7) *составление сопроводительных товарно-транспортных документов и подготовка пропусков на право проезда к месту погрузки и выгрузки.*

Для информации операторов в логистической цепи поставки товара используется необходимая специальная маркировка, которая содержит основные, дополнительные и информационные надписи (грузовая и транспортная маркировки), а также манипуляционные знаки (специальная маркировка, содержащая указания по обращению с грузом) (рис. 5.15).

В процессе *подготовки товаров к использованию* проводится расформирование партии, распаковка. Получатель проверяет комплектность поставки и качество товара. В необходимых случаях оформляются акты претензии поставщику. В зависимости от вида товара выполняются также и другие операции: комплектовочные, сборочные, фасовочные и т. д.

5.4. ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЕГО РАБОТЫ

Ключевые понятия: классификация автомобилей; контейнер; технико-эксплуатационные и экономические показатели; классификационные группы технико-экономических показателей; перевозочная документация; обязанности работников транспортно-логистических структур.

Подвижной состав автомобильного транспорта состоит из автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов. Автомобили классифицируются по *специализации: транспортные; общего назначения; специализированные; специальные.* По *конструкции* различают следующие транспортные средства: *автомобили; тягачи; прицепы; полуприцепы; автопоезда.*

Грузовые автомобили характеризуются следующей грузоподъемностью: особо малая – до 0,5 т (созданы на базе легковых автомобилей); малая – от 0,5 до 2,0 т; средняя – от 2,0 до 5,0 т; большая – от 5,0 до 15,0 т и особо большая – более 15,0 т. Международная классификация грузовых автотранспортных средств, согласно правилам Европейской экономической комиссии ООН, в качестве основного признака использует вид транспортного средства и его полную массу:

N_1 – грузовые автомобили с полной массой до 3,5 т; N_2 – грузовые автомобили с полной массой от 3,5 до 12,0 т; N_3 – грузовые автомоби-

ли с полной массой свыше 12 т; O_1 – прицепы и полуприцеп с полной массой до 0,75 т; O_2 – прицепы и полуприцеп с полной массой от 0,75 до 3,5 т; O_3 – прицепы и полуприцеп с полной массой от 3,5 до 10,0 т; O_4 – прицепы и полуприцеп с полной массой свыше 10 т.

Важным техническим элементом автомобильного транспорта являются контейнеры. Они позволяют механизировать погрузочно-разгрузочные работы, снизить затраты на перевозки, повысить производительность труда, обеспечить сохранность перевозимой продукции, экономить тару и упаковку, исключить перегрузку грузов от склада отправителя до склада получателя, ускорить оборачиваемость материальных ресурсов. *Контейнер* – это элемент транспортного оборудования, многократно используемый на одном или нескольких видах транспорта¹, предназначенный для перевозки и временного хранения грузов, оборудованный приспособлениями для механизированной установки и снятия его с транспортных средств, имеющий постоянную техническую характеристику и объем не менее 1 м³.

Полнота и эффективность использования грузового автомобильного транспорта той или иной организации независимо от ее отраслевой принадлежности характеризуется системой технико-эксплуатационных и экономических показателей. Систематизацию технико-эксплуатационных показателей целесообразно производить по шести основным группам: *техническое состояние автопарка; время работы подвижного состава; скоростные качества техники; пробег грузовых автомобилей; грузоподъемность подвижного состава; выработка грузового автотранспорта.*

В *первую группу* входят следующие показатели: коэффициент технической готовности машин; коэффициент (процент) износа подвижного состава²; средний срок службы автомобиля. Ко *второй группе* показателей относятся следующие: среднее количество дней, отработанных одной машиной за год³; средняя продолжительность одного рабочего дня⁴;

¹ Различают контейнеры малотоннажные – до 0,625 и 1,25 т (брутто); среднетоннажные – до 2,5 (3,0) и 5,0 т; крупнотоннажные – 10, 20, 30 т. Кроме того, различают контейнеры универсальные; открытые с тентом и торцевой дверью; открытые складные (площадка для леса); терморегулируемые; комплекты из нескольких универсальных контейнеров; контейнеры-цистерны; цистерны половинной высоты.

² Представляет собой отношение суммы износа грузовых автомобилей к балансовой стоимости автомашин.

³ Рассчитывается как отношение общего количества дней, отработанных автопарком за год, к среднесписочной численности грузовых автомобилей.

⁴ Среднюю продолжительность одного рабочего дня можно определить как отношение числа автомобиле-часов пребывания автопарка в наряде к автомобиле-дням работы.

коэффициент использования рабочего времени¹; коэффициент выпуска подвижного состава на линию² (коэффициент использования машин в работе). Третью группу составляют такие показатели: скорость движения подвижного состава – техническая и эксплуатационная; коэффициент использования времени для движения. К четвертой относят коэффициент использования пробега и среднюю длину груженой поездки. В пятую включают три показателя – среднюю загруженность и коэффициенты статического и динамического использования грузоподъемности автомашин. В шестую группу входят: производительность автомобиля за рабочий день; объем грузооборота автопарка; средняя выработка на одну машину (годовая, дневная, часовая); выработка на один автомобилетонно-день нахождения машин в хозяйстве (в работе).

Другой способ классификации технико-эксплуатационных показателей использования подвижного состава в транспортном процессе разделяет их на две группы. К первой группе относят показатели, характеризующие степень использования подвижного состава грузового автомобильного транспорта: коэффициенты технической готовности, выпуска и использования подвижного состава; коэффициенты использования грузоподъемности и пробега; среднее расстояние езды с грузом и среднее расстояние перевозки; время простоя под погрузкой-разгрузкой; время в наряде; техническая и эксплуатационная скорости. Вторая группа характеризует результативные показатели работы подвижного состава: количество поездок; общее расстояние перевозки и пробег с грузом; объем перевозок и транспортную работу. Формулы расчета перечисленных показателей приведены ниже.

Коэффициент технической готовности парка автомобилей за один рабочий день:

$$\alpha_T = \frac{A_{Г.Э}}{A_C},$$

где $A_{Г.Э}$ – число автомобилей, готовых к эксплуатации; A_C – списочное число автомобилей.

Коэффициент выпуска автомобилей за один рабочий день:

$$\alpha_B = \frac{A_Э}{A_C},$$

где $A_Э$ – число автомобилей в эксплуатации.

¹ Определяется как отношение времени нахождения автомобилей в движении ко времени пребывания автомобилей в наряде.

² Представляет собой отношение количества автомобиле-дней работы автопарка к количеству автомобиле-дней пребывания машин в хозяйстве.

Коэффициент статического использования грузоподъемности:

$$\gamma_c = \frac{Q_{\Phi}}{Q_B},$$

где Q_{Φ} – масса фактически перевезенного груза, т; Q_B – возможная масса груза, которая могла быть перевезена, т.

Коэффициент динамического использования грузоподъемности:

$$\gamma_d = \frac{P_{\Phi}}{P_B},$$

где P_{Φ} – фактически выполненная транспортная работа, т·км; P_B – возможная транспортная работа, т·км.

Коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{l_{\text{гр}}}{l_{\text{об}}},$$

где $l_{\text{гр}}$ – груженный пробег, км; $l_{\text{об}} = l'_0 + l_{\text{гр}} + l_x + l''_0$ – общий пробег, км; l'_0 – первый нулевой пробег, км; l_x – холостой пробег, км; l''_0 – второй нулевой пробег, км.

Среднее расстояние ездки с грузом, км:

$$l_{\text{с.г}} = \frac{l_{\text{гр}}}{n},$$

где n – число ездок.

Среднее расстояние перевозки, км:

$$l_{\text{ср}} = \frac{\sum P}{\sum Q},$$

где P – транспортная работа, т·км; Q – объем перевозок, т.

Техническая скорость, км/ч:

$$v_t = \frac{l_{\text{об}}}{t_{\text{дв}}},$$

где $t_{\text{дв}}$ – время движения, ч.

Эксплуатационная скорость, км/ч:

$$v_{\text{эк}} = \frac{l_{\text{об}}}{T_{\text{н}}},$$

где $T_{\text{н}}$ – время в наряде, ч.

Количество ездов:

$$n_e = \frac{T_H}{t_e},$$

где t_e – время одной ездки, ч.

Время одной ездки:

$$t_e = t_{дв}^{гр} + t_{дв}^x + t_{п} + t_{р},$$

где $t_{дв}^{гр}$ – время движения груженого автомобиля, ч; $t_{дв}^x$ – время движения без груза, ч; $t_{п}$ – время погрузки груза, ч; $t_{р}$ – время разгрузки груза, ч.

Производительность подвижного состава за время исполнения наряда определяется произведением грузоподъемности автомобиля (в тоннах) q , коэффициента использования его грузоподъемности $\gamma_{ст}$ и количества ездов n_e , совершенных автомобилем:

$$Q = q \cdot \gamma_{ст} \cdot n_e.$$

При перевозке грузов заключается *договор перевозки*, представляющий собой соглашение, по которому перевозчик принимает на себя обязательство перевезти обусловленный груз своими средствами от места отправления до места назначения в установленные сроки, а отправитель обязуется уплатить за перевозку установленную плату.

5.5. ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Ключевые понятия: договор на перевозку грузов; сменно-суточный план; показатели, характеризующие работу автомобилей на маршрутах.

Инструментом планирования транспортной деятельности является *договор на перевозку грузов* автомобильным транспортом. Наибольшее значение имеют годовые планы перевозок, так как наличие годовых договоров в известной степени гарантирует стабильную работу логистического предприятия. Имеющиеся договоры и соглашения на перевозки конкретизируются в процессе оперативного планирования. Итогом работы по оперативному планированию грузовых автомобильных перевозок является *сменно-суточный план*. Целесообразно добиваться при его составлении, чтобы он несколько превышал провозные возможности транспорта и был больше, чем предусматривается равномерной разбивкой недельного или декадного плана. Это необходимо для смягчения возможных неблагоприятных ситуаций из-за неготовности у грузоотправителя груза к перевозке, поломки грузоподъемных механизмов, неудовлетворительного состояния подъездных путей, отсутствия рабочих в

пунктах погрузки и разгрузки. В этом случае наличие резервных объемов работ позволит избежать простоев автомобилей и обеспечит нормальное финансовое положение предприятия. Чем более качественно составлен сменно-суточный план, тем меньше нагрузка на диспетчерский аппарат при оперативном управлении. И наоборот, детально не проработанный, «сырой» сменно-суточный план переносит всю тяжесть управленческой работы на диспетчерское регулирование. Основным элементом в системе планирования функционирования транспорта является *планирование маршрутов доставки товара*.

При составлении маршрутов определяются пути следования автомобиля с грузом и без груза при выполнении сменного задания, последовательность объезда пунктов на маршруте, конкретизируется время прибытия в каждый из пунктов маршрута, при необходимости устанавливается время отдыха и обеденного перерыва. Рассмотрим более подробно характеристики вариантов маршрутов движения (рис. 5.18, 5.19). Для этого будем использовать необходимые показатели, определяющие работу автомобилей на маршрутах:

- A_k – количество автомобилей на маршруте,
- $l_{e.g}$ – расстояние ездки с грузом, км;
- l_x – расстояние ездки автомобиля без груза, км;
- $l_{e.g}^{\rightarrow}$ – расстояние перевозки в прямом направлении, км;
- $l_{e.g}^{\leftarrow}$ – расстояние перевозки в обратном направлении, км;
- L_m – общая длина кольцевого маршрута, км;
- l_n – нулевой пробег, км;
- l_{cp} – среднее расстояние перевозки, км;
- n_e – количество ездок автомобиля за время работы на маршруте,
- n_o – количество оборотов;
- t_e – время ездки автомобиля, ч;
- t_o – время оборота автомобиля, ч;
- t_n – время, затраченное на нулевой пробег, ч;
- $t_{дв}^{гп}$ – время движения груженого автомобиля, ч;
- $t_{п}$ – время погрузки автомобиля, ч;
- $t_{р}$ – время разгрузки автомобиля, ч;
- t_x – время движения автомобиля без груза, ч;
- T_n – время работы автомобиля на маршруте, ч;
- V_t – техническая скорость, км/ч;
- $Q_{зад}$ – объем перевозки по заданию, т;
- $Q_{сут}$ – суточный объем перевозки по массе, т;
- q – грузоподъемность автомобиля, т;
- $W_{сут}$ – суточный грузооборот, т·км;
- β_o – коэффициент использования пробега автомобиля за 1 оборот;
- $\gamma_{ст}$ – статический коэффициент использования грузоподъемности.

Технико-экономические показатели для маятникового маршрута с обратным холостым пробегом (рис. 5.16) рассчитываются по следующим формулам:

$$t_e = t_o,$$

$$t_e = t_{\Pi} + t_{дв} + t_p + t_x = t_{\Pi} + \frac{l_{e.г}}{v_t} + t_p + \frac{l_x}{v_t} = \frac{l_{e.г} + l_x}{v_t} + t_{\Pi} + t_p.$$

При условии $l_{e.г} = l_x$:

$$t_e = \frac{2l_{e.г}}{v_t} + t_{\Pi} + t_p;$$

$$Q_{сут} = q \cdot \gamma_{ст} \cdot n_e;$$

$$W_{сут} = q \cdot \gamma_{ст} \cdot n_e \cdot l_{ср};$$

$$T_M = T_H - t_H;$$

$$\beta_0 = \frac{l_{e.г}}{l_{ср} + l_x}.$$

Для большей наглядности приведем несколько условных ситуаций.

Ситуация 1. Определить необходимое количество автомобилей для перевозки 320 т груза. Автомобили работают на маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом; грузоподъемность автомобиля $q = 4$ т; длина груженой ездки и расстояния ездки без груза $L = 15$ км; статистический коэффициент использования грузоподъемности $\gamma_{ст} = 0,8$, время простоя под погрузкой и разгрузкой $t_{пр} = 30$ мин, техническая скорость $v_t = 25$ км/ч; время работы автомобиля на маршруте $T_M = 8,5$ ч.

Решение.

1. Определяем время оборота автомобиля на маршруте, ч:

$$t_o = \frac{2L}{v_t} + t_{пр} = \frac{2 \cdot 15}{25} + 0,7 = 1,7.$$

2. Определяем количество оборотов за время работы автомобиля на маршруте:

$$n_o = \frac{T_M}{t_o} = \frac{8,5}{1,7} = 5.$$

3 Определяем возможную массу груза, перевезенную автомобилем за день, т:

$$Q_{сут} = q \cdot \gamma_{ст} \cdot n_o = 4,0 \cdot 0,8 \cdot 5 = 16.$$

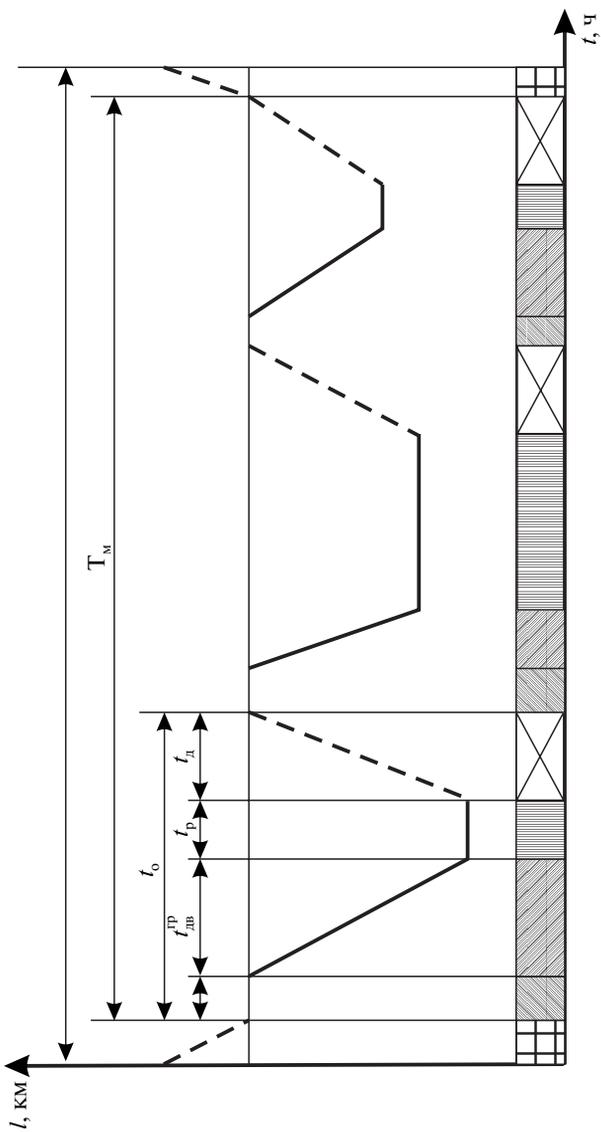


Рис. 5.16. Схема движения по маятниковому маршруту с обратным холостым пробегом:

\square — движение с нулевым пробегом; \square — погрузка; \square — движение с грузом;
 \square — разгрузка; \square — движение без груза

4. Определяем необходимое количество автомобилей для перевозки 320 т груза:

$$A_k = \frac{Q_{320}}{Q_{\text{сут}}} = \frac{320}{16} = 20.$$

5. Определяем коэффициент использования пробега:

$$\beta_o = \frac{L}{l_{\text{е.г}} + l_x} = \frac{15}{15+15} = 0,5.$$

Маятниковый маршрут с обратным, не полностью груженым пробегом (рис. 5.17) характеризуется следующими расчетными показателями:

$$t_o = t_{\text{дв}} + \sum t_{\text{пр}},$$

$$t_o = t_{\text{п}} + \frac{l'_{\text{е.г}}}{v_t} + t_{\text{п}} + t_{\text{п}} + \frac{l''_{\text{е.г}}}{v_t} + t_{\text{п}} + \frac{l_x}{v_t}.$$

При перевозке однородного груза:

$$Q_{\text{сут}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot n_e,$$

$$W_{\text{сут}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot n_e (l'_{\text{е.г}} + l''_{\text{е.г}}),$$

$$n_o = \frac{T_M}{t_o},$$

$$n_e = 2n_o.$$

Ситуация 2. Автомобили должны перевезти грузы массой 300 т на маятниковом маршруте с обратным, не полностью груженым пробегом: $q = 5$ т; $l_{\text{е.г}} = 25$ км; $l''_{\text{е.г}} = 15$ км, $\gamma_{\text{ст}} = 1,0$; $l_x = 10$ км; $t_{\text{п}} = 15$ мин; $t_{\text{п}} = 18$ мин; $v_t = 25$ км/ч; $T_M = 9,3$ ч. Определить необходимое количество автомобилей для перевозки продукции и коэффициент использования пробега автомобиля за 1 оборот.

Решение

1. Определяем время оборота автомобиля, ч:

$$t_o = t_{\text{п}} + \frac{l'_{\text{е.г}}}{v_t} + t_{\text{п}} + t_{\text{п}} + \frac{l''_{\text{е.г}}}{v_t} + t_{\text{п}} + \frac{l_x}{v_t} = 0,25 + \frac{25}{25} + 0,3 + 0,25 + \frac{15}{25} + 0,3 + \frac{10}{25} =$$

$$= 0,25 + 1,0 + 0,3 + 0,25 + 0,6 + 0,3 + 0,4 = 3,1.$$

2. Определяем количество оборотов:

$$n_o = \frac{T_M}{t_o} = \frac{9,3}{3,1} = 3,0.$$

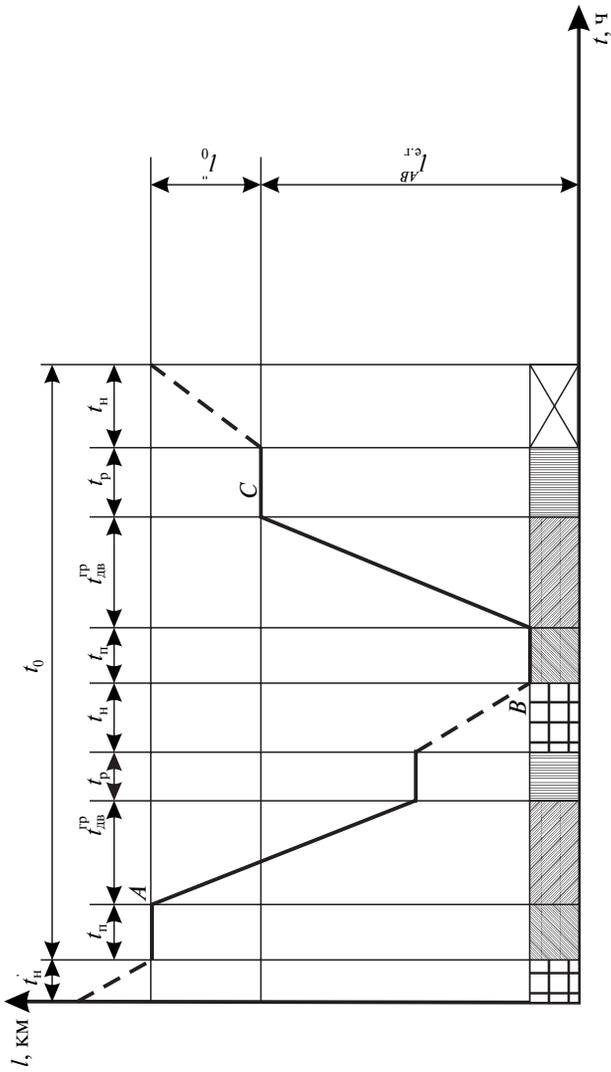


Рис. 5.17. Схема движения по маятниковому маршруту с обратным не полностью грузным пробегом:

- ▣ — движение с нулевым пробегом; ▤ — погрузка; ▥ — движение с грузом;
- ▦ — разгрузка; ⊠ — движение без груза

3. Определяем количество ездов:

$$n_e = 2n_o = 2 \cdot 3 = 6, 0.$$

4. Определяем производительность автомобиля, т:

$$Q_{\text{сут}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot n_e = 5 \cdot 1, 0 \cdot 6 = 30.$$

5. Определяем необходимое количество автомобилей:

$$A_k = \frac{Q_{300}}{Q_{\text{сут}}} = \frac{300}{30} = 10.$$

6. Определяем коэффициент использования пробега за 1 оборот:

$$\beta_o = \frac{l'_{\text{е.г}} + l''_{\text{е.г}}}{2l'_{\text{е.г}}} = \frac{25 + 15}{2 \cdot 25} = \frac{40}{50} = 0, 8.$$

При маятниковом маршруте с обратным, полностью груженым пробегом используются следующие допущения (рис. 5.18):

$$\begin{aligned} t_o &= t_{\text{дв}} + \sum t_{\text{пр}}, \\ t_o &= t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{е.г}} + t_{\text{п}} + t_{\text{е.г}} + t_{\text{р}} = t_{\text{п}} + \frac{l'_{\text{е.г}}}{v_t} + t_{\text{рВ}} + t_{\text{пВ}} + \frac{l''_{\text{е.г}}}{v_t} + t_{\text{рА}} = \\ &= \frac{2l_{\text{е.г}}}{v_t} + t_{\text{прА}} + t_{\text{прВ}}, \end{aligned}$$

где $t_{\text{рВ}}$ – разгрузка в В; $t_{\text{пВ}}$ – погрузка в В; $t_{\text{рА}}$ – разгрузка в А; $t_{\text{прА}}$ – погрузка-разгрузка в А; $t_{\text{прВ}}$ – погрузка-разгрузка в В.

При перевозке однородного груза:

$$Q_{\text{сут}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot n_e;$$

$$W_{\text{сут}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot n_e \cdot l_{\text{ср}};$$

$$A_x = \frac{Q_{\text{зад}}}{Q_{\text{сут}}};$$

$$n_o = \frac{T_{\text{м}}}{t_o};$$

$$n_e = 2n_o;$$

$$\beta_o = \frac{n_e \cdot l_{\text{е.г}}}{l_{\text{е.г}} \cdot n_e + l_{\text{н}}};$$

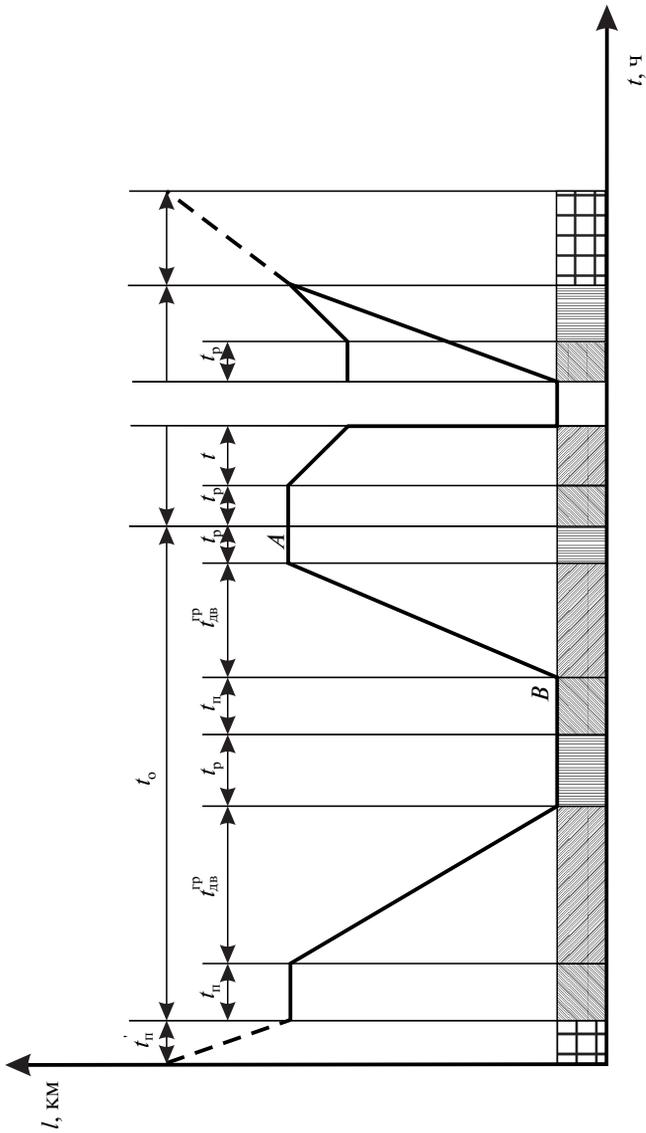


Рис. 5.18. Схема движения по маятниковому маршруту с обратным, полностью грузным пробегом:

- движение с нулевым пробегом;
- погрузка;
- движение с грузом;
- разгрузка

Ситуация 3. Автомобиль-самосвал работал на маятниковом маршруте с грузеным пробегом в обоих направлениях: $q = 3,5$ т; $l_{e.г} = 5$ км; $l_{н} = 5$ км; $t_{пр} = 12$ мин; $\gamma_{ст} = 1,0$; $v_t = 25$ км/ч; $T_M = 8,0$ ч.

Определить количество автомобилей при объеме перевозок 385 т ($Q_{зад}$) и коэффициент использования пробега за день.

Решение.

1. Определяем время оборота автомобиля, ч:

$$t_o = \frac{2l_{e.г}}{v_t} + t_{прA} + t_{прB} = \frac{2 \cdot 5}{25} + \frac{12}{80} + \frac{12}{60} = 0,4 + 0,2 + 0,2 = 0,8,$$

где $t_{прA} = 12$ мин; $t_{прB} = 12$ мин.

2. Определяем количество оборотов и ездки:

$$n_o = \frac{T_M}{t_o} = \frac{8,0}{0,8} = 10;$$

$$n_e = 2n_o = 2 \cdot 10 = 20.$$

3. Объем перевозки груза, т:

$$Q_{сут} = q \cdot \gamma_{ст} \cdot n_e = 3,5 \cdot 1,0 \cdot 20 = 70.$$

4. Необходимое количество автомобилей для перевозки грузов:

$$A_k = \frac{Q_{зад}}{Q_{сут}} = \frac{385}{70} = 5,5 \approx 6.$$

5. Коэффициент использования пробега автомобиля за один день:

$$\beta_o = \frac{2 \cdot n_o \cdot l_{e.г}}{2 \cdot l_{e.г} \cdot n_o + 2 \cdot l_{н}} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 5}{2 \cdot 5 \cdot 10 + 2 \cdot 5} = 0,90.$$

При работе на *кольцевом маршруте* (рис. 5.19) используются следующие основные показатели:

• *время оборота подвижного состава на кольцевом маршруте:*

$$t_o = \frac{L_M}{v_t} + \sum t_{пр} = \sum t_{дв} + \sum t_{пр};$$

где $t_{дв}$ — время движения; $t_{пр}$ — время погрузки-разгрузки;

• *количество оборотов автомобиля за время работы на маршруте:*

$$n_o = \frac{T_M}{t_o},$$

где T_M — время работы автомобиля на маршруте, ч.

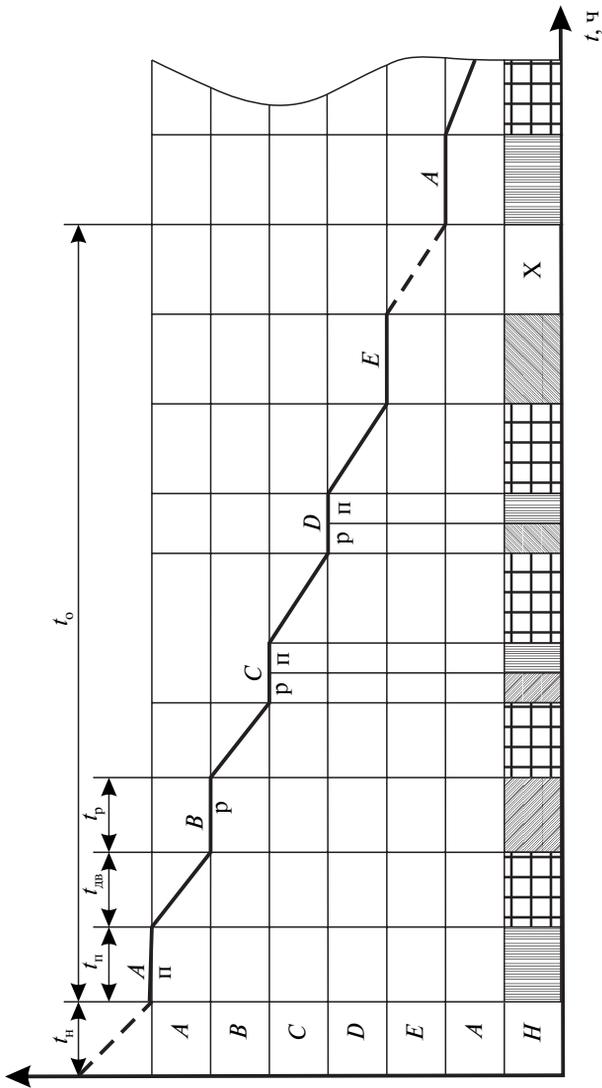


Рис. 5.19. Схема движения по кольцевому маршруту:

— время погрузки; — время движения; — время разгрузки;
 X — время нулевого пробега; X — время холостого пробега; р — разгрузка; п — погрузка

$$T_M = T_H - t_H = T_H - \frac{l_H' + l_H''}{v_t},$$

где l_H – нулевой пробег, км; t_H – время нулевого пробега, ч;

$$n_e = n_{гр} n_o,$$

где $n_{гр}$ – количество груженых ездов за оборот;

- *дневная выработка автомобиля, т; т-км:*

$$Q_a = q \cdot n_o \sum \gamma_{ст},$$

$$W_a = q \cdot n_o \sum \gamma_{ст} \cdot l_{ср},$$

$$l_{ср} = \frac{\sum l_{е.г}}{n},$$

где Q_a – дневной объем перевозки, т; W_a – дневной грузооборот, т-км;

- *среднее расстояние перевозки за оборот, км:*

$$l_{ср} = \frac{W_a}{Q_a} = \frac{q \sum \gamma_{ст_i} \cdot l_{е.г_i}}{q \sum \gamma_{ст}}$$

• *среднее время простоя под погрузкой-разгрузкой за каждую езду на 1 оборот, ч:*

$$t_{пр_{гр}} = \frac{\sum t_{пр_i}}{n},$$

где $t_{пр_{гр}}$ – время простоя под погрузкой-разгрузкой;

• *средний коэффициент статического использования грузоподъемности за оборот:*

$$\gamma_{ст} = \frac{\sum \gamma_{ст_i}}{n} \quad \text{или} \quad \gamma_{ст} = \frac{\sum q_{\Phi_i}}{\sum q},$$

где q_{Φ_i} – масса погружаемого в каждом пункте груза, т;

- *время оборота автомобиля на развозочном маршруте, ч:*

$$t_o = \frac{L_M}{v_t} + t_{пр} + t_3 (n_3 - 1),$$

где $t_{пр}$ – время погрузки-разгрузки; t_3 – время на каждый заезд, ч; n_3 – количество заездов.

Ситуация 4. Произвести расчет показателей кольцевого маршрута. Исходные данные для расчета: нулевой пробег $t_H = 4$ км, время погрузки $t_H = 0,4$ ч, время разгрузки $t_p = 0,2$ ч, грузоподъемность автомобиля

$q = 5$ т, время в наряде $T_H = 10$ ч, продолжительность работы автохозяйства – 305 дней. Другие данные представлены в табл. 5.3.

Решение. При расчете кольцевых маршрутов определяем число оборотов автомобиля на маршруте, а затем производительность и другие технико-эксплуатационные показатели.

1. Определяем время работы автомобиля на маршруте, ч:

$$T_M = T_H - t_H = 10 - \frac{4+4}{20} = 9,6.$$

2. Устанавливаем время оборота автомобиля на маршруте, ч:

$$t_o = \frac{L_M}{v_t} + \sum t_{пр} = \sum t_{дв} + \sum t_{пр} = \frac{10}{20} + \frac{5}{15} + \frac{12}{25} + \frac{9}{20} + \frac{9}{15} + 0,4 + 0,2 + 0,2 + 0,4 + 0,2 + 0,4 + 0,2 = 4,36.$$

Время, которое затрачивает автомобиль на оборот, равно 4,36 ч.

3. Определяем число оборотов автомобиля на маршруте за время работы:

$$n_o = \frac{T_M}{t_o} = \frac{9,6}{4,36} = 2,23.$$

Принимаем число оборотов $n_o = 2$.

4. Пересчитываем время работы автомобиля на маршруте и в наряде в связи с округлением числа оборотов, ч:

$$T_M = t_o \cdot n_o = 4,36 \cdot 2 = 8,72;$$

$$T_H = T_M + t_H = 8,72 + 0,4 = 9,12.$$

Таблица 5.3

Данные для расчетов показателей кольцевого маршрута

Участки маршрута	Расстояние между грузопунктами, км	Объем перевозок, тыс. т	Коэффициент использования грузоподъемности, γ	Техническая скорость, км/ч
AB	$l_{AB} = 10$	$Q_{AB} = 250$	1,0	$v_{AB} = 20,0$
BC	$l_{BC} = 5$	–	–	$v_{BC} = 15,0$
CD	$l_{CD} = 12$	$Q_{CD} = 200$	0,8	$v_{CD} = 25,0$
DE	$l_{DE} = 9$	$Q_{DE} = 150$	0,6	$v_{DE} = 20,0$
EA	$l_{EA} = 9$	–	–	$v_{EA} = 15,0$
Нулевой пробег	–	–	–	$v_H = 20,0$

5. Определяем дневную выработку автомобиля в тоннах и тонно-километрах:

а) масса привезенных грузов, т:

$$Q_a = q_n (\gamma_{AB} + \gamma_{CD} + \gamma_{DE}) \cdot n_o = 5 \cdot (1,0 + 0,8 + 0,6) \cdot 2 = 24;$$

б) транспортная работа, т·км:

$$W_a = q_n (\gamma_{AB} l_{AB} + \gamma_{CD} l_{CD} + \gamma_{DE} l_{DE}) \cdot n_o = 5 \cdot (1,0 \cdot 10 + 0,8 \cdot 12 + 0,6 \cdot 9) \cdot 2 = 300.$$

6. Определяем необходимое количество автомобилей для работы на маршруте:

$$A_k = \frac{Q_{AB} + Q_{CD} + Q_{DE}}{Q_a \cdot D_p} = \frac{250000 + 200000 + 150000}{24 \cdot 305} = 82.$$

7. Определяем суточный пробег автомобиля, км:

$$l_{\text{сут}} = (l_{AB} + l_{BC} + l_{CD} + l_{DE} + l_{EA}) n_o + (l'_n + l''_n) - l_{EA} = (10 + 5 + 12 + 9 + 9) \cdot 2 + (4 + 4) - 9 = 89.$$

8. Коэффициент использования пробега на маршруте:

$$\beta_o = \frac{(l_{AB} + l_{BC} + l_{CD} + l_{DE} + l_{EA}) n_o}{l_{\text{сут}}} = \frac{(10 + 5 + 12 + 9) \cdot 2}{89} = 0,81.$$

Ситуация 5. Схема маршрутов межцеховых перевозок устанавливается на основе шахматной ведомости, которая дает наглядную картину грузооборота и служит основой для расчета количества транспортных средств (табл. 5.4). В зависимости от выбранной схемы маршрута определяется и количество транспортных средств¹. Число транспортных средств прерывного действия, необходимых для межцеховых перевозок, может быть определено по формулам, указанным на с. 237, 238.

Согласно шахматной ведомости (см. табл. 5.4) на завод со станции железной дороги необходимо перевести 10 000 т груза. Расстояние от железнодорожной станции до завода 5,6 км. Для перевозок груза будут использованы пятитонные автомашины. Скорость движения автомашины — 42 км/ч. Время погрузки — 40 мин, время разгрузки — 25 мин. Количество рабочих дней в году — 255. Режим работы — двухсменный. Продолжительность рабочей смены — 8 ч. Потери времени на плановые ремонты автомашин — 6 %. Коэффициент использования грузоподъемности автомашины — 0,8. Определить время пробега автомашины по заданному маршруту, длительность рейса, необходимое количество транспортных средств и коэффициент

¹ На предприятиях используются различные схемы маршрутов: маятниковые односторонние, двусторонние, смешанные, маятниковые центробежные и центростремительные, кольцевые маршруты.

Таблица 5.4

Шахматная ведомость грузопотоков, т

Куда/ откуда	Станция ж.-д.	Станция заводская	Цех № 1	Цех № 2	Цех № 3	Отвал (отходы)	Итого
Станция ж.-д.	—	10 000	—	—	—	—	10 000
Станция заводская	7500	7500	2000	8000 1500	7500	500 2000	17 500 2000 9500 7500
Цех № 1							
Цех № 2							
Цех № 3							
Отвал (отходы)	2500	—	—	—	—	—	2500
Итого поступит	10 000	17 500	2000	9500	7500	2500	49 000

их загрузки, количество рейсов в сутки и производительность одного рейса. Расчет времени пробега ($T_{\text{проб}}$) автомобиля в одну сторону составляет

$$T_{\text{проб}} = \frac{5,6}{42} = \frac{5600 \cdot 60}{42 \cdot 1000} = 8 \text{ мин.}$$

Расчет длительности одного рейса: $T_p = 2 \cdot 8 + 40 + 25 = 81$ мин.

Расчет эффективного фонда времени работы единицы транспортного средства, ч:

$$F_3 = 255 \cdot 8 \cdot 0,96 = 1958 \text{ ч.}$$

Необходимое количество транспортных средств составляет

$$\begin{aligned} K_{\text{т.с}} &= \frac{10 \, 000}{5 \cdot 0,8 \cdot 1958 \cdot 2 \cdot 60} \left(\frac{5600 \cdot 60 \cdot 2}{42 \cdot 1000} + 40 + 25 \right) = \\ &= \frac{10 \, 000 \cdot 81}{940 \, 032} = 0,81 \text{ (принимаем: 1 машина).} \end{aligned}$$

Расчет количества рейсов, совершаемых транспортными средствами за сутки:

$$P = \frac{8 \cdot 2 \cdot 0,94 \cdot 60}{255 \cdot 0,85} = 11 \text{ рейсов.}$$

Расчет количества груза, перевозимого за одни сутки:

$$Q_{\text{см}} = \frac{10 \, 000}{255 \cdot 0,85} = 46 \text{ т.}$$

Расчет производительности одного рейса:

$$\Pi = \frac{46}{11} = 4,2 \text{ т/рейс.}$$

Расчет коэффициента загрузки транспортных средств:

$$K_3 = \frac{K_p}{K_{пр}} = \frac{0,81}{1} = 0,81.$$

Ситуация 5. Суточный грузооборот двух цехов составляет 14 т. Маршрут пробега автокара двусторонний. Средняя скорость движения автокара по маршруту 60 м/мин. Грузоподъемность автокара 1 т. Расстояние между цехами 300 м. Время погрузки-разгрузки автокара в первом цехе 16 мин, во втором 18 мин. Коэффициент использования грузоподъемности автокара $K_{ис.г} = 0,8$; коэффициент использования времени работы автокара $K_{ис.в} = 0,85$. Режим работы автокара двухсменный. Определить необходимое количество автокаров и производительность автокара за один рейс. Расчет времени пробега автокара по маршруту в одну сторону:

$$T_{проб} = \frac{300}{60} = 5 \text{ мин.}$$

Расчет длительности одного рейса, мин:

$$T_p = 2T_{проб} + t_3 + t_p = 2 \cdot 5 + 16 + 18 = 44 \text{ мин.}$$

Расчет необходимого количества транспортных средств:

$$K_{т.с} = \frac{14}{1 \cdot 0,8 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot 2 \cdot 60 \left(\frac{2 \cdot 300}{60} + 16 + 18 \right)} = 0,94 \text{ (принимаем: 1 автокар).}$$

Расчет количества рейсов, совершаемых транспортными средствами за сутки:

$$P = \frac{420 \cdot 2 \cdot 0,85}{44} = 18,5 \text{ (принимаем: 19 рейсов).}$$

Расчет производительности одного автокара:

$$\Pi = \frac{14}{19} = 0,74 \text{ т/рейс.}$$

Ситуация 6. Ежедневный завоз 10 т металлов с центрального склада завода в пять цехов производится электрокаром грузоподъемностью 1 т. Маршрут кольцевой с загужающим грузопотоком, его длина составляет 1000 м. Скорость движения электрокара – 40 м/мин. Загрузка каждого

электрокара на складе 10 мин, разгрузка в каждом цехе 5 мин (в среднем). Склад работает в одну смену. Коэффициент использования времени работы электрокара – 0,85, средний коэффициент использования номинальной грузоподъемности – 0,8. Определить необходимое количество электрокаров, средний коэффициент их загрузки и количество рейсов за смену. Расчет необходимого количества электрокаров:

$$K_{т.с} = \frac{10}{1 \cdot 0,8 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 60} \left(\frac{1000}{40} + 10 + 5 \cdot 5 \right) =$$

$$= 1,84 \text{ (принимаем: 2 электрокара).}$$

Расчет коэффициента загрузки транспортных средств:

$$K_з = \frac{1,84}{2} = 0,92.$$

Расчет количества рейсов за смену:

$$P = \frac{8 \cdot 1 \cdot 60 \cdot 0,85}{1000/40 + 10 + 5 \cdot 5} \approx 7 \text{ рейсов.}$$

Ситуация 7. Доставка деталей из литейного, механообрабатывающего и термического цехов в сборочный осуществляется электрокаром номинальной грузоподъемностью 1 т. Суточный грузооборот составляет 15 т. Маршрут кольцевой с возрастающим грузопотоком длиной 1200 м. Скорость движения электрокара – 40 м/мин. Погрузка в каждом из цехов в среднем составляет 5 мин, а разгрузка в сборочном цехе – 15 мин. Режим работы цехов двухсменный. Коэффициент использования номинальной грузоподъемности – 0,8, а коэффициент использования времени работы электрокара – 0,85. Определить необходимое количество транспортных средств, коэффициент их загрузки и количество рейсов за сутки. Расчет необходимого количества электрокаров:

$$K_{т.с} = \frac{15}{1 \cdot 0,8 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot 2 \cdot 60} \left(\frac{1200}{40} + 3 \cdot 5 + 15 \right) =$$

$$= 1,38 \text{ (принимаем: 2 электрокара).}$$

Расчет коэффициента загрузки оборудования:

$$K_з = \frac{1,38}{2} = 0,69.$$

Расчет количества рейсов за сутки:

$$P = \frac{8 \cdot 2 \cdot 0,85 \cdot 60}{1200/40 + 3 \cdot 5 + 15} = 14 \text{ рейсов.}$$

Тестовые задания

Задание 1. Недостатками автомобильного транспорта являются:

- а) узкая специализация;
- б) относительно низкая провозная способность;
- в) низкая пропускная способность;
- г) относительно низкая производительность труда;
- д) относительно низкие технико-экономические показатели работы.

Задание 2. Коэффициент использования пробега определяется как:

- а) отношение массы фактически перевезенного груза к массе груза, которая могла бы быть перевезена;
- б) отношение фактически выполненной транспортной работы к возможной;
- в) отношение пробега с грузом к общему пробегу автомобиля.

Задание 3. Коэффициент динамического использования грузоподъемности автомобильного транспорта определяется как:

- а) отношение массы фактически перевезенного груза к массе груза, которая могла бы быть перевезена;
- б) отношение фактически выполненной транспортной работы к возможной;
- в) отношение пробега с грузом к общему пробегу автомобиля.

Задание 4. Какая величина больше:

- а) время работы на маршруте;
- б) время работы в наряде?

Задание 5. Если коэффициент использования пробега равен 0,5, то это маятниковый маршрут:

- а) с обратным неполностью груженым пробегом;
- б) обратным холостым пробегом;
- в) обратным полностью груженым пробегом.

Задание 6. Сборный кольцевой маршрут – это:

- а) маршрут, при котором продукция загружается у одного поставщика и развозится нескольким потребителям;
- б) маршрут движения, когда продукция получается у нескольких поставщиков и доставляется одному потребителю.

Задание 7. Виды транспортных маршрутов, появляющиеся в абстрактной транспортной сети:

- а) маятниковый и кольцевой маршруты;
- б) линейный, маятниковый и кольцевой маршруты;
- в) линейный и маятниковый маршруты;
- г) линейный и кольцевой маршруты.

Задание 8. Разновидности маятникового маршрута:

- а) маршрут без обратной загрузки ($\beta \leq 0,5$), маршрут с частичной обратной загрузкой ($\beta > 0,5$), маршрут с полной обратной загрузкой ($\beta \leq 1$);
- б) маршрут без обратной загрузки ($\beta \leq 0,5$), маршрут с частичной обратной загрузкой ($\beta > 0,5$);
- в) маршрут с полной обратной загрузкой ($\beta \leq 1$);
- г) маршрут без обратной загрузки ($\beta \leq 0,5$), маршрут с полной обратной загрузкой ($\beta \leq 1$), маршрут с постоянной обратной загрузкой ($\beta \infty 1$).

Задание 9. Коэффициент технической готовности автомобилей на один рабочий день рассчитывается путем деления:

- а) количества технически готовых автомобилей на общее число автомобилей;
- б) количества занятых в работах автомобилей на общее число автомобилей;
- в) фактической массы перевезенных грузов на массу, которая могла быть перевезена общим числом автомобилей;
- г) фактически выполненной работы на объем той работы, которая могла быть выполнена.

Задание 10. Статичный коэффициент использования грузоподъемности рассчитывается путем деления:

- а) числа автомобилей, готовых к использованию, на общее число имеющихся автомобилей;
- б) числа использованных на маршруте автомобилей на общее число имеющихся автомобилей;
- в) фактической массы перемещенного груза на плановую массу груза;
- г) фактически выполненного объема работы на планируемый.

Задание 11. Коэффициент использования автомобилей в течение рабочего дня рассчитывается путем деления:

- а) числа автомобилей, готовых к использованию, на общее число имеющихся автомобилей;
- б) числа использованных на маршруте автомобилей на общее число имеющихся автомобилей;
- в) фактической массы перемещенного груза на плановую массу груза;
- г) фактически выполненного объема работы на планируемый.

Задание 12. Средняя длина маршрута рассчитывается путем деления:

- а) длины маршрута с грузом на число оборотов автомобилей за одну смену;
- б) длительности оборота автомобилей на маршруте на время работы;
- в) длительности оборота автомобилей на маршруте с грузом на время работы;
- г) нет правильного ответа.

Задание 13. Использованная скорость автомобилей рассчитывается путем деления:

- а) длины маршрута с грузом на число оборотов автомобилей за одну смену;
- б) длительности оборота автомобилей на маршруте на время работы;

- в) длительности оборота автомобилей на маршруте с грузом на время работы;
- г) нет правильного ответа.

Задание 14. Средняя скорость на маршруте рассчитывается путем деления:

- а) длины маршрута с грузом на число оборотов автомобилей за одну смену;
- б) длительности оборота автомобилей на маршруте на время работы;
- в) длительности оборота автомобилей на маршруте с грузом на время работы;
- г) нет правильного ответа.

Задание 15. Средняя длина трассы с грузом рассчитывается путем деления:

- а) длины маршрута с грузом на число оборотов автомобилей за одну смену;
- б) длительности оборота автомобилей на маршруте на время работы;
- в) длительности оборота автомобилей на маршруте с грузом на время работы;
- г) нет правильного ответа.

ГЛАВА 6

ЛОГИСТИКА МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

6.1. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКОЙ

Ключевые понятия: управление складскими операциями; структура управления складским комплексом; коммерческий склад; уровни управления складом.

При построении современных логистических систем большое значение имеет определение места логистического менеджмента в общей структуре управления фирмой и областей взаимодействия с другими сферами менеджмента. Современная система менеджмента фирмы представляет собой организационную структуру управления с функционально ориентированными сферами деятельности (финансы, инвестиции, производство, маркетинг и сбыт, инновации, персонал и т. п.), объединенными стратегическими, тактическими и другими целями.

Организационная структура управления складскими операциями в производственной и торговой компании. Управление складскими операциями осуществляется руководителем подразделения, входящего в департамент (управление) логистики производственной или торговой компании¹. При

¹ В зависимости от величины компании, ее возможностей и объема товарооборота у нее могут быть свои склады для решения стоящих перед компанией задач, арендованные складские площади или она может пользоваться услугами коммерческих складов.

эксплуатации собственных складов или аренде чужих возникает необходимость в организации и управлении не только операциями по складской обработке, но и непосредственно складом.

Отдел по организации складских операций на основании данных, полученных из коммерческого отдела по объемам закупок и продаж и срокам их поставки, планирует размещение, обработку и отпуск товаров на своих или привлеченных складских площадях. При этом необходимо тесное сотрудничество с отделом по организации перевозок для обеспечения приемки и отгрузки материальных ценностей. После выполнения складских операций необходимые данные предоставляются коммерческой службе, а документы по приемке или отгрузке товаров – в бухгалтерию компании (рис. 6.1).

На схеме (см. рис. 6.1) показаны основные взаимосвязи между внутренними подразделениями и внешними контрагентами. Взаимоотношения между сотрудниками различных подразделений, порядок обмена информацией и принятия решений должны быть детально описаны в бизнес-операциях этих подразделений и в единой технологии компании. Работа отдела по организации складских операций, так же как и других подразделений, строится на основании положения об отделе. В компании, имеющей собственный склад или складской комплекс, он является структурным подразделением отдела по складским операциям.

Рассмотрим примерные структуры управления складским комплексом и отдельным складом в рамках производственной или торговой компании. Примерная структура управления складским комплексом производственной или торговой компании приведена на рис. 6.2. В отличие от производственной компании, в которой склады обычно находятся на территории предприятия, склады торговой компании могут находиться в разных географических пунктах. Управление этими складами-подразделениями осуществляется также в рамках отдела по складским операциям.

Структуру управления складским комплексом можно разделить на три уровня (рис. 6.3): управленческий, организационный, исполнительский. В задачи *управленческого уровня* входят: разработка и совершенствование структуры управления складскими операциями и технологии; контроль деятельности структурных подразделений склада; анализ деятельности склада по финансовым и количественным показателям; ведение кадровой работы. В задачи *организационного уровня* входят: участие в разработке тактики деятельности склада; реализация утвержденных планов; организация работы сотрудников подразделений; работа с клиентами и партнерами в рамках заключенных договоров по вопросам, относящим-

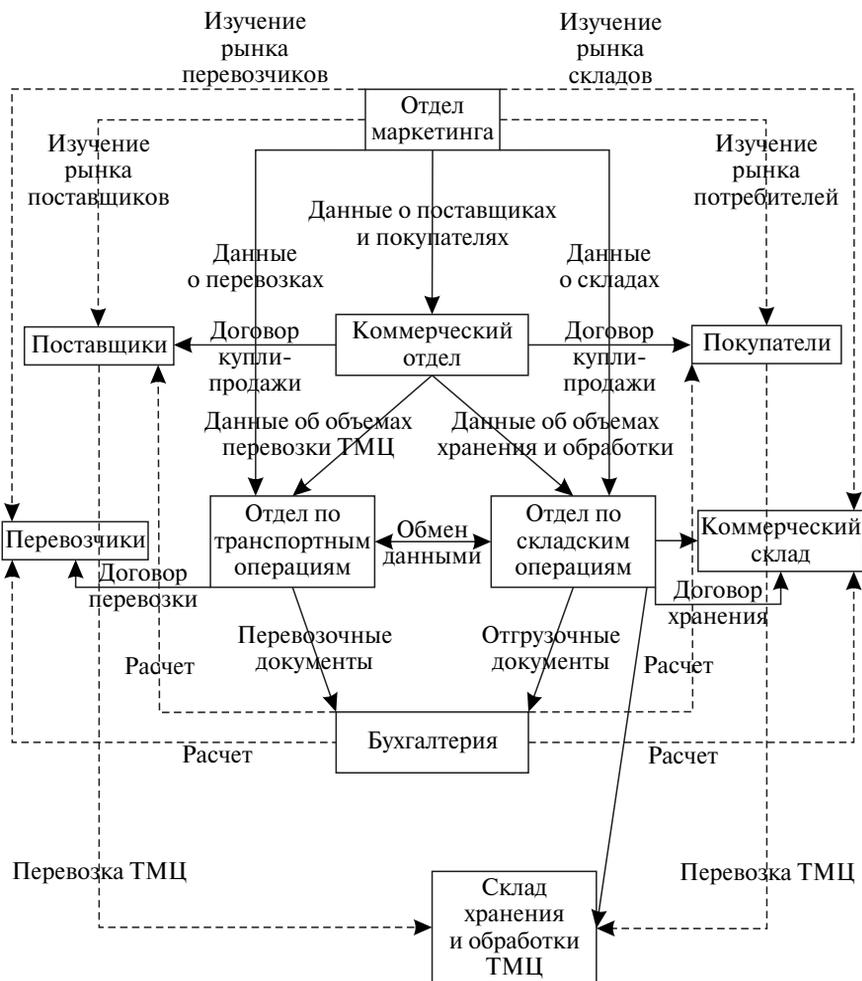


Рис. 6.1. Взаимодействие подразделений торговой компании

ся к компетенции руководителей подразделений; контроль соблюдения сотрудниками технологии работы; подготовка данных и материалов по результатам работы своих подразделений или участков; подготовка предложений по совершенствованию и повышению эффективности деятельности подразделений и участков; анализ деятельности подразделения по финансовым и количественным показателям; ведение учета рабочего времени сотрудников.

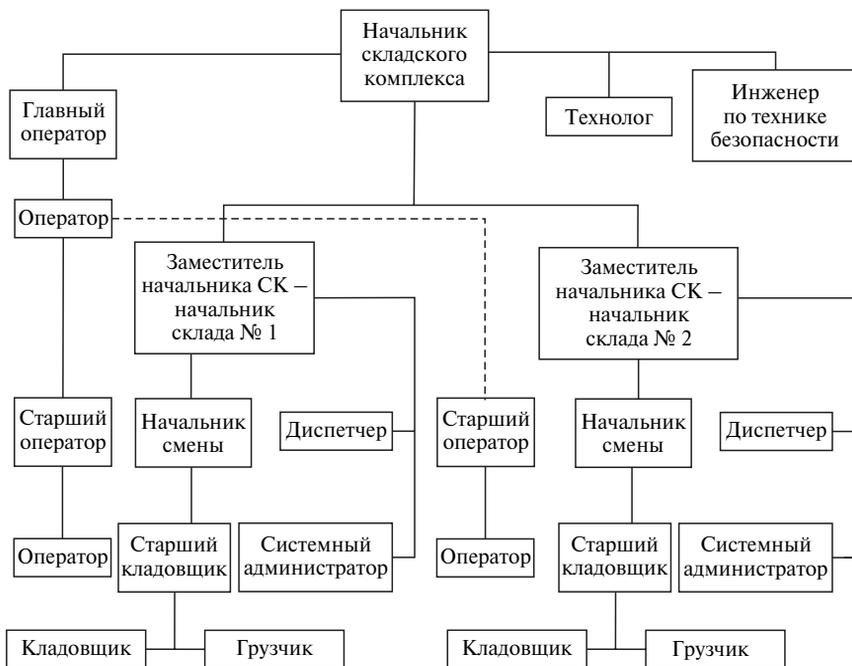
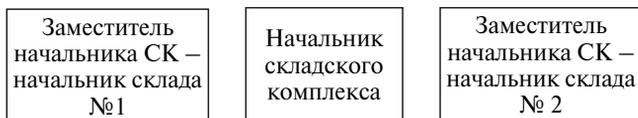


Рис. 6.2. Примерная структура управления складским комплексом (СК)

В задачи *исполнительского уровня* входят: выполнение конкретных операций и заданий руководства в соответствии с должностными обязанностями и действующей технологией; соблюдение распорядка организации работы, правил безопасности и обеспечения сохранности материальных ценностей; внесение предложений по совершенствованию как отдельных операций, так и технологии работы на своих участках.

Представляется целесообразным с точки зрения эффективности работы склада, контроля работы других участков и усиления мер по обеспечению сохранности материальных ценностей разделить управление складом на два направления: *первое направление* – это организация выполнения всех физических операций с товарами на складе, т. е. их разгрузка, приемка, перемещение по складу, хранение, отбор заказов и отгрузка, оформление товаросопроводительных документов и др. Этими операциями руководит начальник смены, которому подчиняются кладовщики и грузчики. *Второе направление* – управление складскими опе-

Управленческий уровень



Организационный уровень



Исполнительский уровень



Рис. 6.3. Уровни управления складским комплексом

рациями, документальный контроль выполнения приемки и отгрузки товаров, ведение их учета в электронном и бумажном виде на всех стадиях нахождения на складе, распечатка отгрузочных документов, составление и передача информации о поступлении и отгрузке, подготовка отчетов и др. (рис. 6.4). К функциям заместителя начальника склада можно отнести контроль наличия расходных материалов, проведение нормативного обслуживания складского оборудования, контроль соблюдения сотрудниками склада технологии, контроль учета рабочего времени сотрудников, контроль взаимодействия с внутренними и внешними контрагентами и другие вопросы.

Таким образом, в зависимости от величины склада, количества оборудования и режима работы склада организационная структура может быть скорректирована, но выполняемые функции и операции на любом складе остаются одинаковыми. Правильная организация работ и распределения сотрудников по конкретным операциям позволяет добиваться слаженности их действий и в конечном счете ведет к минимизации расходов и повышению эффективности работы склада.

Организационная структура управления складскими операциями на коммерческом складе. Между складами производственной и торговой компаний и коммерческим складом имеются достаточно существенные различия в назначении и методах хозяйствования. Являясь специализированным предприятием по предоставлению складских услуг, коммерче-



Рис. 6.4. Примерная организационная структура склада

ский склад, с одной стороны, должен иметь высокий уровень качества этих услуг, а с другой стороны, – возможность удовлетворять специфические требования различных клиентов и работать с разными товарами. Такие условия работы вызывают определенные сложности в создании единой технологии и влияют на организационную структуру склада.

Коммерческий склад (склад ответственного хранения) – это самостоятельное предприятие, целью которого является получение прибыли путем предоставления третьим лицам услуг по хранению товаров, а также выполнению других операций с товарами во время нахождения их на складе. Взаимоотношения коммерческого склада с клиентами строятся на договорной основе.

Будучи элементом логистического процесса, коммерческий склад должен соответствовать требованиям клиентов в части предоставления условий по приему, хранению, обработке и выдаче товаров, а также в части выполнения дополнительных операций с товарами. Основными клиентами коммерческого склада являются торговые и производственные компании, не имеющие своих складов.

Коммерческий склад должен иметь в своей структуре подразделения или специалистов, обеспечивающих решение всех вопросов, касающихся жизнедеятельности склада, а именно: проведение маркетинговых исследований по поиску клиентов, наблюдение за деятельностью конкурентов; ведение коммерческой работы; ведение претензионной работы; осуществление расчетов с партнерами и клиентами; снабжение и организация технического обслуживания складского оборудования и др. (рис. 6.5).

Структуру управления складским хозяйством также можно разделить на три уровня¹: *управленческий* – разработка тактики и стратегии деятельности склада, разработка и совершенствование структуры управления складскими операциями и технологии, ведение коммерческой и договорной работы с клиентами и партнерами, контроль деятельности структурных подразделений склада, анализ деятельности склада по финансовым и количественным показателям, разработка тарифной политики, разработка кадровой политики; *организационный* – участие в разработке тактики деятельности склада, реализация утвержденных планов, организация работы сотрудников подразделений, работа с клиентами и

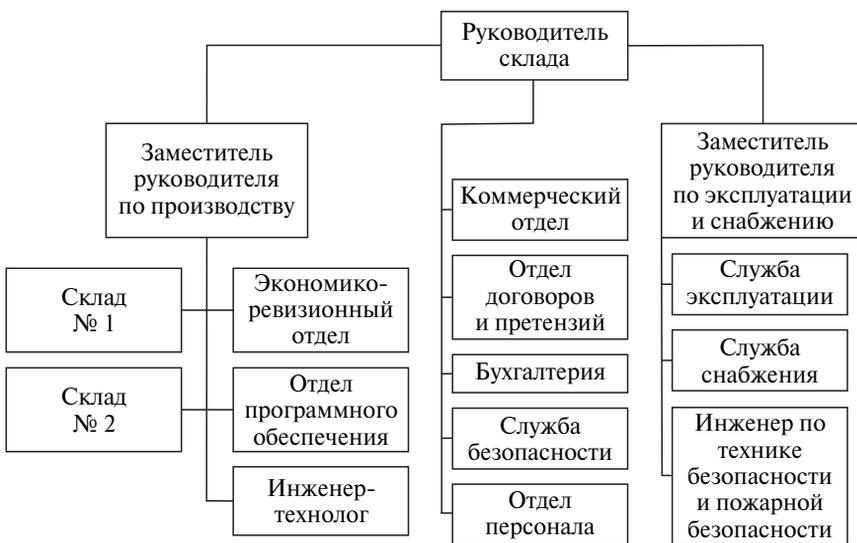


Рис. 6.5. Примерная организационная структура коммерческого склада

¹ Однако выполняемые складским хозяйством задачи и функции значительно отличаются от склада – подразделения производственной и торговой компании.

партнерами в рамках заключенных договоров по вопросам, относящимся к компетенции руководителей подразделений; контроль соблюдения сотрудниками технологии работы, подготовка данных и материалов по результатам работы своих подразделений или участков, подготовка предложений по совершенствованию и повышению эффективности деятельности подразделений и участков, анализ деятельности подразделения по финансовым и количественным показателям, ведение учета рабочего времени сотрудников, ведение кадровой политики; *исполнительский* – выполнение конкретных операций и заданий руководства в соответствии с должностными обязанностями и действующей технологией, соблюдение распорядка организации работы и правил безопасности, обеспечение сохранности материальных ценностей, внесение предложений по совершенствованию как отдельных операций, так и технологии работы на своих участках.

6.2. ПЛАНИРОВАНИЕ И ДИСПЕТЧИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОБОРОТА

Ключевые понятия: технологические карты; метод Парето; индивидуальная и комплексная отборка товара; эффективность операций материалооборота

Основу технологии логистического процесса составляет рациональное построение, четкое и последовательное выполнение всех операций, постоянное совершенствование организации труда и технологических решений, эффективное использование подъемно-транспортного, технологического оборудования и широкое применение информационных технологий. Правильно организованный логистический процесс на предприятии должен обеспечить: четкое и своевременное проведение количественной и качественной приемки продукции; эффективное использование погрузочно-разгрузочных и транспортных устройств; рациональное управление запасами; четкую работу экспедиции и организацию централизованной доставки товаров покупателям; последовательное и ритмичное выполнение логистических операций, способствующее планомерной загрузке всех элементов логистической цепи, создание благоприятных условий труда.

В целях четкой организации работ рекомендуется составлять *технологические карты*, разрабатываемые применительно к конкретным условиям организации и ее склада. Примерная форма технологической карты для склада предприятия оптовой торговли приведена в табл. 6.1.

**Фрагмент технологической карты
работы склада предприятия торговли**

№ операции	Исходные условия	Участок производства работ	Исполнители	Содержание работ	Формы документов	Механизмы
<i>Операция размещения товаров на хранение</i>						
3-к	Окончание приемки товаров по количеству	Участок приемки и зона хранения	Работники товарного склада	Определенные места хранения. Транспортировка. Размещение	План-схема здания с указанием кодов мест хранения	Электропогрузчик

Существенным резервом повышения эффективности функционирования материалопроводящих каналов является переход от традиционно разрозненного решения задач складирования и транспортировки к проектированию единых транспортно-складских процессов. Сопряженность складского процесса с внешней средой достигается решением различных задач, значительная часть которых связана с обработкой материальных потоков на постах разгрузки и приемки товаров. Прием и отправка продукции со склада могут выполняться на одном совмещенном участке, а могут быть разъединены (метод Парето) (рис. 6.6).

И тот и другой вариант имеют свои преимущества и недостатки. Совмещение участков поступления и отпуска продукции позволяет: сократить размер площади; облегчить контроль операции разгрузки и погрузки – операции с высокой интенсивностью материальных, транспортных и людских потоков; повысить степень использования оборудования, более гибко использовать персонал склада. Основным недостатком совмещения участков приемки и отпуска грузов – появление так называемых встречных грузовых потоков, со всеми вытекающими сложностями, в том числе и с возможной путаницей между отправляемыми и получаемыми товарами.

Организация в одном месте приемки и отправки будет существенно затруднена, если тип и размеры прибывающего и отправляемого со склада транспорта различны. В Беларуси (России, Украине и других странах СНГ) в настоящее время более 80 % эксплуатируемого грузового транспорта имеет погрузочную высоту от 1100 до 1300 мм. На железнодорож-

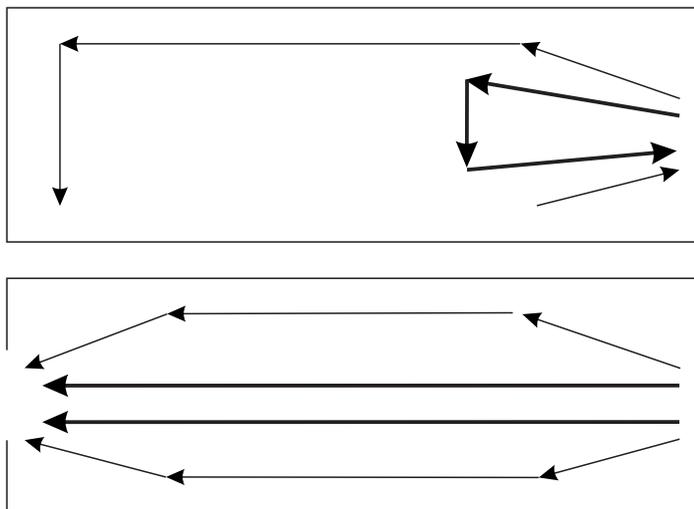


Рис. 6.6. Разделение потоков на складе на основании метода Парето:

- > «Холодная» линия – редкое перемещение товаров;
- > «Горячая» линия – частое перемещение товаров

ном транспорте, так же как в автотранспорте, существует тенденция к увеличению габаритов вагонов, как рефрижераторных, так и обычных: дверные проемы становятся шире, длина вагонов увеличивается. Появилось множество специализированных вагонов, поэтому участок разгрузки вагонов должен принимать не только небольшие вагоны длиной 12 м с дверями шириной 1,8 м, но и вагоны длиной свыше 25 м, ширина дверей у которых значительно больше.

При планировании размещения товаров на складе будем использовать метод Парето (20/80)¹. Задача определения приемлемого варианта размещения товаров на складе не является новой, сейчас разработаны различные алгоритмы, позволяющие решать эту задачу с помощью информационных технологий. Способы решения основываются на опре-

¹ Согласно методу Парето (20/80), 20 % объектов, с которыми обычно приходится иметь дело, дают, как правило, 80 %-ный результат. На складе применение метода Парето позволяет минимизировать количество передвижений посредством разделения всего ассортимента на группы, требующие большого количества перемещений, и группы, к которым обращаются достаточно редко.

делении оптимальных мест хранения для каждой товарной группы¹. Несмотря на очевидное достоинство, применение этих методов часто сдерживается отсутствием на складах соответствующего программного обеспечения и вычислительной техники, а также специально подготовленного персонала. Рассмотрим в качестве примера склад, ассортимент которого включает 27 позиций (табл. 6.2). Предположим, что груз хранится в стеллажном оборудовании на поддонах в пакетированном виде, отпускается целыми грузовыми пакетами, и все операции с ним полностью механизированы. Всего за предшествующий период (например, за прошлый месяц) было отпущено 945 грузовых пакетов.

Как видно, более 80 % заказанных грузовых пакетов пришлось на 6 позиций ассортимента (позиции Г, Д, К, Н, У, Ю). Очевидно, что запасы по этим позициям следует разместить на «горячих» линиях. Актуальность задачи сокращения времени на перемещение очевидна, а ее решение заключается в выделении на складе зоны для хранения резервного запаса и зоны для хранения отбираемого запаса. Отбираемые запасы располагают на нижних ярусах стеллажей, т. е. в наиболее доступных для

Таблица 6.2

Объемы реализации за предшествующий период

Товарная группа	Количество отпущенных пакетов	Товарная группа	Количество отпущенных пакетов	Товарная группа	Количество отпущенных пакетов
А	10	К	80	У	75
Б	0	Л	5	Ф	5
В	15	М	15	Х	0
Г	145	Н	210	Ц	10
Д	160	О	10	Ч	5
Е	25	П	5	Ш	0
Ж	0	Р	10	Э	15
З	15	С	15	Ю	85
И	20	Т	0	Я	10

¹ Как правило, часто отпускаемые товары составляют лишь небольшую часть ассортимента и располагать их необходимо в удобных, максимально приближенных к зонам отпуска местах, вдоль так называемых «горячих» линий (см. рис. 6.6). Товары, требующиеся реже, отодвигают на второй план и размещают вдоль «холодных» линий. Вдоль «горячих» линий могут располагаться также крупногабаритные товары и товары, хранящиеся без тары, так как их перемещение связано со значительными трудностями.

X	X	X	X	X	X	X						
X		X	X	X		X						
	X	X	X	X		X						
X	X	X	X	X	X	X						

Резервный запас

Отбираемый

Рис. 6.7. Вертикальное распределение резервного и отбираемого запаса

осуществления операции отборки местах. Разделение резервного и отбираемого запаса может осуществляться двумя способами: вертикальное разделение – резервный запас находится над отбираемым (рис. 6.7); горизонтальное разделение – резервный и отбираемый запасы находятся в разных местах склада (рис. 6.8).

Зону хранения отбираемого запаса следует разделить на «горячую» – максимально приближенную к отправочной экспедиции, и «холодную» – остальную часть склада, доступную для совершения операции отборки. В «горячей» зоне размещают отбираемый запас товаров с высокой частотой заказов, в «холодной» – с низкой.

Для того чтобы определить, какие товары разместить в «горячей» части зоны хранения отбираемого запаса, нужно выявить позиции, встречающиеся в заказах покупателей наиболее часто. Здесь также необходим анализ по методу Парето, для выполнения которого на каждой товарной позиции указывают информацию о количестве заказов, требующих ручной отборки¹. Сокращение вынужденного простоя обеспечи-

Р	Е	З	Е	Р	В	Н	Ы	Й			З	А	П	А	С
Р	Е	З	Е	Р	В	Н	Ы	Й			З	А	П	А	С
О	Т	Б	И	Р	А	Е	М	Ы	Й		З	А	П	А	С
О	Т	Б	И	Р	А	Е	М	Ы	Й		З	А	П	А	С
Р	Е	З	Е	Р	В	Н	Ы	Й			З	А	П	А	С
Р	Е	З	Е	Р	В	Н	Ы	Й			З	А	П	А	С

Рис. 6.8. Горизонтальное распределение резервного и отбираемого запаса

¹ Следует иметь в виду, что высокая оборачиваемость товара совсем не означает, что с ним приходится много работать отборщику, так как товар может отпускаться большими партиями.

Н	Н	К	К	Г	Г	Д	Д	Ю	Ю
Отборка		Отборка			Отборка				
Отборка		Отборка			Отборка				
Н	Н	К	К	Г	Г	Д	Д	Ю	Ю

Н, К, Г, Д, Ю – товарные группы

Рис. 6.9. Одновременная отборка одинакового товара

вается за счет организации хранения товаров, пользующихся высоким спросом, в нескольких местах зоны отборки (рис. 6.9). Таким образом, у разных работников появляется возможность одновременно отбирать один и тот же товар.

Персонал, осуществляющий отборку товаров, и персонал, занимающийся пополнением запасов, работает в одной зоне – зоне хранения. Маршруты их движения не будут пересекаться, если пополнение резервного запаса и запаса участка комплектования осуществлять с разных сторон стеллажа¹ (рис. 6.10).

Применяются два метода отборки товаров: индивидуальная и комплексная.

1. *Индивидуальная отборка* – это последовательное укомплектование отдельного заказа. При этом товар должен сразу укладываться в соответствующую тару и по окончании операции быть готовым к проверке и отправке.

Х		Х	Х		Х		Х	Х	Х
Отборка									
Х	Х		Х	Х	Х	Х		Х	Х
Пополнение запаса									
	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Отборка									
Х	Х	Х	Х		Х			Х	Х
Пополнение запаса									

Рис. 6.10. Разведение маршрутов персонала отборки и пополнения

¹ Следует однако учитывать, что при снижении этим методом простоя персонала ухудшаются показатели использования емкости склада, поэтому работу персонала, пополняющего запасы и занимающегося отборкой, следует развести по времени. Например, одна смена пополняет запасы, другая – занимается отборкой. Смещение по времени может составлять не целую смену, а лишь часть ее.

2. *Комплексная отборка* применяется, как правило, при выполнении небольших заказов. Отборщик, обходя зону отборки, изымает из мест хранения товары для нескольких заказов согласно сводному отборочному листу. При этом цепь операций по подборке отдельного заказа увеличивается, так как появляется дополнительная операция по превращению комплексной отборки в индивидуальную, однако общее число цепей сокращается. Здесь необходимо находить компромиссное решение в каждом конкретном случае.

Эффективность операций по подготовке товаров к отпуску можно характеризовать следующими показателями: частота отборки, т. е. количество отобранных заказов в единицу времени; пропускная способность участка отборки – количество сформированных грузовых единиц (контейнеров, ящиков, поддонов и т. п.) в единицу времени; уровень обслуживания заказчиков; случаи отсутствия запаса товара, включенного в отборочный лист.

6.3. ВЫБОР СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ СКЛАДСКИХ УСЛУГ

Ключевые понятия: организация собственного склада; аренда складских площадей; ответственное хранение на коммерческом складе; оценка различных способов получения складских услуг.

Расходы на складские операции в деятельности производственных и торговых компаний составляют значительную часть всех расходов на логистику. Как отмечалось ранее, нельзя вести бизнес без складских операций, но можно попытаться оптимизировать расходы на складскую обработку товарно-материальных ценностей. Большая доля экономического эффекта достигается за счет сокращения запасов на всем пути движения товарно-материальных ценностей¹.

Такая значимость оптимизации запасов объясняется следующим: расходы на содержание запасов в общей структуре издержек на логистику составляют более 50 %, включая расходы на управленческий аппарат, а также потери от порчи и кражи товаров; большая часть оборотного капитала компании отвлечена в запасы (от 10 до 50 % всех активов компании); расходы на содержание запасов в производстве составляют до 25–30 % общего объема издержек.

¹ По данным Европейской промышленной ассоциации, сквозной мониторинг материального потока обеспечивает сокращение материальных запасов на 30–70 %. По данным Промышленной ассоциации США, снижение запасов происходит в пределах 30–50 %.

При организации складских операций фирма может рассмотреть следующие варианты хранения товаров:

- 1) организация собственного склада;
- 2) аренда складских площадей;
- 3) использование услуг по ответственному хранению со стороны коммерческого склада.

На выбор одного из указанных вариантов могут повлиять следующие факторы: размеры компании и величина товарооборота; профиль деятельности компании и требуемые условия работы с товарами; выбор стратегии развития компании и возможности по планированию ее деятельности на требуемые временные периоды; финансовые возможности компании; наличие высококвалифицированных менеджеров по складской логистике.

Организация собственного склада. Строительство нового склада класса А площадью 5000 м² потребует привлечения значительных финансовых средств. Срок окупаемости нового склада может достигать от 5 до 8 лет, что в два раза выше, чем в случаях с офисной и торговой недвижимостью. Длителен процесс согласования документации с соответствующими инстанциями: от 5–6 месяцев до 1 года. Время строительства: от 1 года до 2 лет. Предполагается, что параметры склада, входящие и исходящие объемы товаров, количество подъемного и стеллажного оборудования, зонирование и расстановка стеллажей будут соответствовать нормативным данным. Режим работы склада и количество персонала, а также обслуживание крупнотоннажных транспортных средств при приемке и малотоннажных транспортных средств при отгрузке товаров также будут соответствовать нормативам.

При этом основными статьями расходов для владельца склада будут: стоимость или долгосрочная аренда земельного участка, затраты на проектные работы (разработка технологического и строительного проектов), на строительство здания склада, дорог и вспомогательных сооружений, на коммуникации (отопление, вода, электричество, связь, канализация), на подъемно-транспортное оборудование, расходы на специальное складское оборудование (гидравлические платформы, система поддержания необходимого температурного режима, противопожарное оборудование и др.), на стеллажное оборудование, на приобретение автоматизированной системы управления, на покупку офисного оборудования, необходимого для организации рабочих мест, расходы на противопожарное оборудование, на установку системы наблюдения и безопасности. В процессе эксплуатации появляются новые основные расходы: на использование электроэнергии, воды, связи и т. п., расходы на заработную плату сотрудникам, затраты на расходные материалы (топливо, упаковка и др.), затраты на ремонт оборудования.

Организация собственного склада позволяет с самого начала продумать и разработать технологию его работы в зависимости от вида деятельности компании, сформировать соответствующую инфраструктуру на территории (проезды, стоянки и др.), зонировать пространство склада. При этом разработанная складская технология будет органичным элементом корпоративной технологии компании, что позволит успешно применить автоматизированную систему управления складскими операциями и создать единое информационное поле в рамках компании.

Предполагается, что на территории арендуемого склада имеются: места для стоянок транспортных средств и дороги; офисные помещения, достаточные для размещения персонала склада; противопожарная система; современное воротное оборудование (выравниватели, секционные ворота); система охраны по периметру территории и при въезде и выезде с нее. Для организации работы компании необходимо приобрести и смонтировать стеллажи, погрузо-разгрузочное и транспортное оборудование; закупить и установить автоматизированную систему управления, систему видеонаблюдения и организовать систему безопасности внутри склада; закупить необходимое количество паллет; нанять персонал склада.

На арендованном складе имеется полная возможность внедрить необходимую технологию работы и осуществить зонирование. Создание единого информационного пространства компании может зависеть от коммуникационных возможностей арендодателя. Не во всем складам проложены оптоволоконные кабели, а связь через обычные телефонные линии весьма ненадежна. Некоторые опасения вызывает срок аренды, который может повлиять на закупку весьма дорогостоящего складского оборудования (стеллажей, подъемного и транспортного оборудования). В случае прекращения договора аренды это оборудование может оказаться лишним. Особенно это касается стеллажей, которые нужно будет демонтировать. Потери при завершении аренды складских помещений могут быть весьма существенными.

Использование услуг коммерческого склада (логистического центра). Если производственная или торговая компания предполагает воспользоваться услугами склада ответственного хранения (коммерческого склада), то для обслуживания определенного ежемесячного товарооборота потребуются склад, способный обрабатывать необходимый объем товаров и выполнять требуемые операции. При этом производственной или торговой компании нет необходимости закупать складское оборудование, нанимать персонал, обеспечивать сохранность товаров, платить коммунальные платежи и возмещать расходы за связь. Всю ответственность за сохранность товаров несет коммерческий склад.

Таблица 6.3

Сравнение результатов по расходам на разных складах

Склад класса А (площадь – 5000 м ²)	Величина расходов, млн у.е./год		Соотношение, %	
	мин.	макс.	мин.	макс.
Собственный склад	1,58	1,77	100	100
Арендованный склад	1,83	2,05	115,8	115,8
Коммерческий склад	2,56	3,44	162,0	194,4

Сравнение результатов при работе на разных складах. Изучение возможности обработки одинаковых объемов определенных товаров с аналогичными складскими операциями на собственном, арендованном или складе ответственного хранения позволяет провести сравнительную оценку как с экономической, так и с хозяйственной точки зрения. Сравним примерные величины расходов для производственной или торговой компании по указанным вариантам складов в результате их деятельности за один год (табл. 6.3).

При долговременном осуществлении складских операций в течение многих лет разница между расходами при работе на указанных складах может составлять весьма значительные суммы. Затраты при работе на этих складах в течение 5 лет представлены в табл. 6.4.

Наиболее эффективным с экономической точки зрения, как следует из табл. 6.3–6.4, является эксплуатация собственного склада. Но нельзя забывать, что строительство собственного склада требует отвлечения значительных финансовых средств на продолжительное время.

К недостаткам работы на арендованном или коммерческом складе, кроме более высокой стоимости расходов, можно отнести следующие.

- Ограниченный срок договора аренды или ответственного хранения. Отсюда могут возникнуть сложности в разработке долгосрочных планов по развитию компании.

Таблица 6.4

Сравнение разницы в расходах на разных складах за 5 лет

Склад класса А (площадь – 5000 м ²)	Величина расходов, млн у.е.		Разница с собственным складом, млн у.е.	
	мин.	макс.	мин.	макс.
Собственный склад	7,9	8,85	0	0
Арендованный склад	9,15	10,25	1,25	1,4
Коммерческий склад	12,8	17,2	4,9	8,35

- Возможное изменение условий договора, в том числе и по стоимости услуг. Наличие вероятности в отказе от обслуживания из-за более выгодных условий для владельца склада, предложенных конкурентом, и ограниченность возможности выбора склада, отвечающего требованиям компании в настоящее время.

- Формирование технологии работы компании в зависимости от условий работы арендованного или коммерческого склада.

- Более высокие расходы по складским операциям, что ведет к увеличению продажной стоимости товаров или уменьшению прибыли компании.

Рассмотрим работу на указанных складах с точки зрения наличия рисков для владельца товаров по сохранности товарно-материальных ценностей, принадлежащих производственной или торговой компании (табл. 6.5).

Только коммерческий склад, как следует из табл. 6.5, несет полную материальную ответственность за пропажу, повреждение или уничтожение товара в соответствии с договором ответственного хранения. При работе на собственном или арендованном складе владелец товара сам несет все убытки, возникшие при хищении, повреждении или уничтожении товара.

В Западной Европе многие склады работают на условии *аутсорсинга*. Отношения между партнерами строятся на долгосрочной договорной основе. Такие долгосрочные отношения позволяют складам осуществлять глубокую специализацию при работе с товарно-материальными ценностями клиента. В зависимости от специфики деятельности кли-

Таблица 6.5

Риски для владельца товаров при работе на различных складах

Виды рисков	Собственный	Арендованный	Коммерческий
Хищение товарно-материальных ценностей со склада	Есть	Есть	Нет
Порча или уничтожение товаров в результате действия сотрудников склада	Есть	Есть	Нет
Порча или уничтожение товаров из-за пожара или затопления	Есть	Есть	Есть
Уничтожение или повреждение товарно-материальных ценностей в результате стихийных бедствий	Есть	Есть	Есть

ента и вида товаров склад идет на то, чтобы приобретать специальное, необходимое для обслуживания товаров конкретного клиента складское оборудование и разрабатывает технологию работы, полностью отвечающую требованиям клиента.

В нашей стране спрос на складские услуги пока превышает предложение, и современных складов, отвечающих всем требованиям клиентов, еще очень мало, а технологии, применяемые на складах, в большинстве своем не соответствуют современным требованиям. Лишь небольшая часть существующих современных складов может предложить качественные услуги по складским операциям.

6.4. АУТСОРСИНГ В ЛОГИСТИКЕ. ФОРМЫ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Ключевые понятия: принцип «make or buy»; аутсорсинг функций; аутсорсинг процессов; аутсорсинг функциональных областей; аутсорсинговые партнеры.

Основателем концепции аутсорсинга считается фирма EDS, которая в 1963 г. первой предложила концерну Frito-Lay реализацию информационных услуг на платной основе. Широкая практика аутсорсинга начала динамично развиваться лишь в восьмидесятых годах прошлого столетия. В настоящее время концепцию аутсорсинга рассматривают как метод стратегического моделирования структуры управления предприятием.

Во всем мире для решения проблем логистики компании все чаще прибегают к *аутсорсингу (привлечение сторонних профессиональных организаций для ведения каких-либо направлений бизнеса)*, в частности, — для управления комплексными поставками, включая перевозку и хранение товаров. В логистике такие организации называют 3PLs — third party logistics providers. Наблюдается также тенденция к принятию тактики, названной 4PLs, суть которой заключается в строгой координации всех цепочек поставок без физической централизации в каком-либо одном центре дистрибуции.

Согласно прогнозам компании Analytica, *аутсорсинг в сфере европейской логистики* в течение ближайших пяти лет вырастет на 33 %, а общие расходы на логистику автомобильных, фармацевтических, торговых и высокотехнологичных компаний, а также фирм, выпускающих товары широкого потребления, увеличатся на 30 млрд евро. Это благоприятная возможность для 3PLs-компаний. К тому же некоторые корпорации будут создавать собственные службы логистики.

Аутсорсинг в логистике основывается на использовании экономических благ и услуг, являющихся предметом рыночных контрактных отношений, которые предлагает внешний исполнитель. Прежде всего аут-

сорсинг использует принцип, состоящий в том, что каждый участник рынка делает то, что умеет лучше остальных (эффект опыта и навыков), поэтому сделает это дешевле (эффект масштаба). В этом состоит сущность реализации эффективного решения «сделать самому или купить» (*make or buy – МОВ*). Аутсорсинг имеет несколько целей:

1. Стратегические цели:

- концентрация на стратегических проблемах;
- рост свободы стратегических действий;
- увеличение рациональности и эффективности основной деятельности;
- увеличение эластичности функционирования.

2. Рыночные цели:

- укрепление рыночных позиций;
- расширение рыночных сегментов;
- диверсификация либо концентрация деятельности.

3. Экономические цели:

- обеспечение роста выручки от основной деятельности;
- оптимизация или минимизация затрат;
- улучшение экономических результатов;
- снижение экономических рисков.

4. Организационные цели:

- уменьшение числа элементов структуры управления;
- упрощение организационных структур и процедур.

В аутсорсинге можно выделить несколько разновидностей: *аутсорсинг отдельных функций* (например, функции транспорта), *аутсорсинг совмещенных функций в форме процессов* (например, транспорт, экспедирование и склад), а также *аутсорсинг функциональных областей* (например, дистрибуция).

При организации аутсорсинга выделяют также две разновидности аутсорсинговых партнеров:

- партнеры, имеющие финансовую зависимость от фирмы, предоставляющей управленческую функцию в аренду;
- независимые партнеры – не имеющие финансовой связи с капиталом своего партнера.

Наиболее часто встречаемые направления использования аутсорсинга: *информатика, бухгалтерский учет, кадровая служба, повышение квалификации, публик рилейшнз, маркетинг, транспорт и экспедиция, управление цепями поставок, управление автопарком, уборка помещений.*

При передаче в аутсорсинг функции управления между партнерами заключаются хозяйственно-правовые договоры (контракты), которые составляются в традиционной форме, однако имеют свою специфику: на отдельные стороны договора необходимо обратить особое внимание.

Кто участвует в переговорах. Сущностную сторону договора должны подготовить лица, отвечающие за реализацию проекта – руководители, заместители руководителей, поддерживаемые правовым консультированием. При определении широты предоставляемых услуг необходимо учитывать мнение работников, которые будут осуществлять непосредственную связь с аутсорсинговой фирмой.

Область предоставляемых услуг. Обозначение полного и подробного перечня предоставляемых услуг является гарантией того, что аутсорсинговая фирма не потребует дополнительной платы за услуги, согласованные в контракте.

Дополнительные услуги. В договоре должны быть определены также и все возможные дополнительные услуги, выполняемые аутсорсинговой фирмой, но за дополнительную плату, при этом гарантируется обязанность этой фирмы выполнить данную услугу без дополнительных переговоров.

Принципы взаимодействия. Необходимо четко описать процедуры взаимоотношений между партнерами, например сроки предоставления отчетности или информации, что обеспечит бесперебойность информационного процесса.

Область ответственности. Подробное описание ответственности сторон является одним из наиболее важных положений подписываемого соглашения.

Конфиденциальность. Каждая фирма имеет свои составляющие коммерческой тайны, поэтому в договоре должны быть указаны конкретные лица, посредством которых аутсорсинговая фирма будет оказывать свои услуги.

Срок действия. В договоре необходимо предусмотреть условия, при которых стороны могут разорвать соглашение, это позволит сменить в короткий срок исполнителя услуги при недостаточном уровне ее качества.

6.5. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ЛОГИСТИКЕ

Ключевые понятия: правовая основа логистики; международное регулирование перевозок; перевозимая документация; договорные отношения; сертификат ISO; Инкотермс-2000.

В процессе вхождения в практику работы фирм стратегического планирования его главным объектом стала диверсификация деятельности фирмы. По мере того как в связи с нестабильностью технологий, изменениями в условиях конкуренции, замедлением темпов роста, появлением институциональных (изменение действующих правовых норм) и социально-политических ограничений и т. д. возросло количество за-

дач стратегического характера, становилось все очевиднее, что путем простого добавления новых видов деятельности нельзя решить все возникшие проблемы. Поэтому внимание разработчиков стратегии переключилось с диверсификации на манипулирование целым набором отраслей, видов деятельности, на которых специализируется фирма. Все это было ускорено тем обстоятельством, что различные виды деятельности, которые фирма осваивала постепенно, стали все больше расходиться между собой по таким показателям, как перспективы дальнейшего роста, рентабельность и стратегическая уязвимость фирмы.

Выделим некоторые необходимые для дальнейшего рассмотрения процедуры проектирования логистических систем следствия.

Рыночные и нерыночные институты формируют среду функционирования логистических операций, при этом работа в цепях поставок, ориентированная на ожидание спроса, — наилучшая практика для «неторопливого» периода, предшествовавшего широкому распространению современных информационных технологий. В условиях электронного рынка и новой экономики логистическим системам следует применять стратегии, в полной мере использующие *достижения информационных технологий* и раскрывающие потенциал управления в режиме реального времени.

Проекты цепей поставок и логистических систем должны создаваться в соответствии с действующими формальными правилами и нормами, регламентированными зарубежными и отечественными нормативно-правовыми документами.

В Республике Беларусь в результате институциональных трансформаций начала 1990-х гг., а также в связи со стремительным развитием международных автомобильных перевозок были организованы принципиально новые государственные службы, формирующие новый специализированный набор правил и норм поведения. Одним из наиболее важных институциональных участников международных перевозок пассажиров и грузов является «Бюро международных автомобильных сообщений «Интеравтотранс» (ГП «Интеравтотранс»), созданное в 1994 г. ГП «Интеравтотранс» имеет разветвленную структуру с 47 пограничными отделениями, расположенными на пунктах пропуска через государственную границу Беларуси.

В общем виде институциональное проектирование можно подразделить на несколько самостоятельных сфер: *организационно-правовое проектирование цепей поставок; контрактно-технологическое проектирование цепей поставок; организационно-мотивационное проектирование цепей поставок.*

Правовая основа осуществления логистических операций. Беларусь участвует во многих международных конвенциях, нормы которых носят обязательный характер. Следовательно, при экспортно-импортных операциях белорусские участники внешнеэкономической деятельности должны руководствоваться положениями и нормами международных конвенций.

Источниками институциональных ресурсов для целей логистического проектирования являются: *международные договоры и соглашения, резолюции международных организаций по вопросам, связанным с логистическими операциями, система сертификатов ISO, национальное законодательство стран, судебная и арбитражная практика, традиции и обычаи, а также особенности национально-культурного и религиозного менталитета граждан стран, доктрины различных государств.*

Договоров и конвенций, касающихся международных перевозок и других вопросов логистики, достаточно много. Здесь рассматриваются лишь те, которые носят коммерческо-организационный характер и касаются выполнения грузовых экспортно-импортных перевозок белорусскими внешнеэкономическими организациями и компаниями и потому непосредственно используются при институциональном проектировании цепей поставок.

Международное регулирование перевозок на морском транспорте. Международная практика регулирования перевозок морским транспортом насчитывает более 100 лет. К основным соглашениям в области международных морских перевозок, носящих коммерческо-организационный характер, относятся Международная конференция по морскому праву, заключенная в Брюсселе в 1922 г., Брюссельская конвенция об унификации некоторых правил о коносаменте (Гаагские правила), Конвенция ООН о морской перевозке грузов 1978 г. и принятые ООН в Гамбурге правила. Эти правила, вступившие в силу в 1992 г., содержат определение морского перевозчика, грузоотправителя, самого груза, договора морской перевозки, порядка предъявления и рассмотрения исков и претензий.

Международное регулирование на железнодорожном транспорте. Старейшей организацией в области железнодорожных перевозок является Международный союз железных дорог (МСЖД), созданный в 1922 г. Союз имеет статус ведомства ООН. Важным документом, регламентирующим коммерческо-организационные вопросы железнодорожных перевозок, является Международная конвенция по перевозкам грузов по железной дороге, заключенная в Берне в 1890 г. В 1980 г. появилась новая редакция этой Конвенции «Конвенция о международных железнодорожных перевозках» (КОТИФ). Цель КОТИФ – создание единой правовой системы, применяемой к перевозкам грузов, пассажиров и багажа в прямом и смешанном международном сообщении. К важным международным правовым документам в области железнодорожных перевозок относится Соглашение о международном грузовом сообщении (СМГС).

Международное регулирование речных перевозок. Важнейшим соглашением в области организации и осуществления международных речных перевозок является Конвенция о режиме судоходства на Дунае. Дунайская комиссия создала правила плавания по Дунаю, Единую систему навигационной обстановки, Правила речного надзора, унифицирован-

ные судовые документы. Коммерческо-правовое регулирование перевозок грузов по Дунаю регламентируется Братиславским соглашением об общих условиях перевозки грузов, о единых тарифах, о буксировке, оказании помощи при авариях и агентировании. Регулируется также судходство по реке Рейн и его притокам.

Международное регулирование автомобильных перевозок. Существует около 40 международных организаций, регулирующих вопросы автомобильных перевозок. Наиболее известные из них: Комитет по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии (КВТ ЕЭК) ООН и Международный союз автомобильного транспорта (МСАТ). На основе нормативных соглашений КВТ заключены многие двусторонние соглашения о международном автомобильном транспорте и перевозках грузов и пассажиров.

МСАТ основан в 1948 г. по инициативе европейских автодорожных и автотранспортных организаций. В МСАТ входит более 150 ассоциаций и союзов из 45 стран, включая БАМАП (Белорусская ассоциация международных автомобильных перевозчиков). Деятельность МСАТ сосредоточена на следующих основных проблемах: решение вопросов пересечения автотранспортом государственных границ и отмена налогов и сборов, координация и поддержка национальных мероприятий по развитию международного и национального автотранспорта, создание материалов статистического, справочного и информационного характера.

КВТ ЕЭК при участии МСАТ разработал несколько важнейших документов, касающихся международного дорожного движения автотранспорта, в частности Конвенцию о договоре дорожной перевозки грузов (КДПГ) 1956 г., Конвенцию о договоре международной автомобильной перевозки пассажиров и багажа, 1973 г., Европейское соглашение о международных автомагистралях, 1975 г., Конвенцию о налоговом обложении дорожных транспортных средств, используемых для международных перевозок грузов, 1950 г., Европейское соглашение о международной перевозке опасных грузов (ДОПОГ), 1957 г., таможенную конвенцию о международной перевозке грузов с применением книжки Международной дорожной перевозки (МДП), 1975 г. (Конвенция TIR).

Перевозочная документация TIR. При перевозке грузов заключается *договор перевозки*, представляющий собой соглашение, по которому перевозчик принимает на себя обязательство перевезти обусловленный груз своими средствами от места отправления до места назначения в установленные сроки, а отправитель обязуется уплатить за перевозку установленную плату. При перевозке груза на каждом виде транспорта используется комплект транспортной документации.

Перевозки грузов товарного характера должны производиться при обязательном оформлении товарно-транспортного документа — наклад-

ной. *Товарно-транспортная накладная* служит основанием для расчетов заказчика с автотранспортной организацией. При международных перевозках также могут использоваться следующие документы:

FCT (*Forwarders Certificate of Transport*) – транспортный сертификат экспедитора (рис. 6.11). Экспедиторский сертификат перевозки – это документ, удостоверяющий принятие под ответственность экспедитора определенной партии груза с обязательством ее отправки. Отличительный цвет – желтый.

Suppliers or Forwarders Principals		 FIATA FCR Forwarders Certificate of Receipt ORIGINAL		RAIF / <input type="text"/> RU Form Ref.
Consignee				
Marks and numbers	Number and kind of packages	Description of goods	Gross weight	Measurement
according to the declaration of the consignor The goods and instructions are accepted and dealt with subject to the General Conditions printed overleaf We hereby having assumed control of the above mentioned consignment in external apparent good order and condition <input type="checkbox"/> of the disposal of the consignee with irrevocable instructions <input type="checkbox"/> to be forwarded to the consignee				
Remarks		*Forwarding instructions can only be cancelled or altered if the original Certificate is surrendered to us, and then only provided we are still in a position to comply with such cancellation or alteration. Instructions authorizing disposal by a third party can only be cancelled or altered if the original Certificate of Receipt is surrendered to us, and then only provided we have not yet received instructions under the original authority.		
Instructions as to freight and charges		Place and date of issue Stamp and signature		

Text authorized by FIATA. Copyright FIATA/Zürich/Switzerland 2002

specimen

Рис. 6.11. Транспортный сертификат экспедитора

Suppliers or Forwarders' Receipts

FIATA FCR
 Forwarder's Certificate of Receipt
 ORIGINAL Form No. 1

RAIF / RU

Commodity

Mark and number Number and kind of packages Description of goods Gross weight Measurement

specimen

according to the declaration of the consignor

The goods and instructions are accepted and dealt with subject to the General Conditions printed overleaf

We hereby having assumed duty of the above mentioned consignment in essential respect good order and condition

or the disposal of the consignment

with appropriate instructions

to be forwarded to the consignee

Remarks

Instructions as to freight and charges

The shipping instructions can only be cancelled or altered if the original Certificate is surrendered to us, and that only provided we are still in a position to comply with such cancellation or alteration

Instructions conforming therewith by a third party can only be cancelled or altered if the original Certificate of Receipt is surrendered to us, and that only provided we have not yet accepted instructions under the original authority

Place and date of issue

Name and signature

Text published by WATA. Copyright 1992/WATA/Standard 787

Рис. 6.13. Складская расписка экспедитора

FFI (*FIATA Forwarding Instructions*) – экспедиторское поручение (рис. 6.14). Документ предназначен специально для того, чтобы зафиксировать инструкции, полученные экспедитором от своего клиента.

FIATA SDT (*Shippers Declaration for the Transport of Dangerous Goods*) – отправительская декларация на перевозку опасных грузов (рис. 6.15). В этой декларации грузоотправитель отмечает, под действие какой конвенции ООН и каких международных правил подпадает передаваемый им экспедитору груз для транспортно-экспедиционного обслуживания.

Shipper (Name & Address) / Versender (Name & Adresse)		<div style="text-align: right;"> FIATA SDT No. _____ SHIPPERS DECLARATION FOR THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS (approved by FIATA) </div>	
Consignee (Name & Address) / Empfänger (Name & Adresse)		Forwarder / Spediteur	
In accordance with the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR) with Annexes A+B of 30.9.1957, or the International Regulations concerning the Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID) as Annex I of the International Convention concerning the Carriage of Goods by Rail (COTIF) of 1.1.1977, or in accordance with Chapter VI - Carriage of Dangerous Goods - of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1980 (or 1974) supplemented by the provision of the IMCO International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code, 1985 as amended, or national official regulations when applicable giving the precise listing of relevant ADR/RID Class, and/or IMDG/IMCO Class, and/or appropriate Reference No.		In Übereinstimmung mit dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR) mit Anlagen A und B vom 30.9.1957, oder der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID) als Anlage I des Internationalen Übereinkommens über die Beförderung von Gütern mit der Bahn (COTIF) vom 1.1.1977, oder Kapitel VI - Beförderung gefährlicher Güter - der Internationalen Konvention über die Sicherheit des Lebens auf See, 1980 (oder 1974), ergänzt durch die Vorschriften des IMCO-Codes, Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter zur See (IMDG), Fassung 1985 mit Änderungen, oder die entsprechenden nationalen Bestimmungen, die eine genaue Liste der ADR/RID-Klassen und/oder der IMDG/IMCO-Klassen, und/oder zugehörige Referenznummern enthalten.	
Marks & Numbers, Number & Kind of Packages, Correct Technical Name of Substances (indicate ADR/RID Class, IMDG/IMCO Class, UN No., Hazardous in °C), Zeichen & Nummer, Anzahl & Art der Pakete, technische Bezeichnung der Stoffe, Angaben der ADR/RID Klasse, IMDG/IMCO Klasse, UN-Nummer, Flammpunkt (in °C)		Gross Weight (kg) / Bruttogewicht (kg) (Net weight) / Nettogewicht (if required) (falls erforderlich)	
Characteristics: Besondere Angaben sind erforderlich für: (a) gefährliche Güter in begrenzten Mengen, und (b) radioaktive Stoffe (Klasse 7). Unter Umständen: (c) ein Witterungszertifikat, oder (d) ein Container/Trailer-Packanzertifikat.		Besondere Angaben sind erforderlich für: (a) gefährliche Güter in begrenzten Mengen, und (b) radioaktive Stoffe (Klasse 7). Unter Umständen: (c) ein Witterungszertifikat, oder (d) ein Container/Trailer-Packanzertifikat.	
ADR/RID and/or IMDG/IMCO Declaration The undersigned declares that goods to be shipped are authorized for transport by road according to ADR or by rail according to RID and/or transport by sea and that their nature, condition, packing and labeling are in accordance with ADR/RID and/or IMDG/IMCO prescriptions. If several dangerous substances are packed together in a collective package or in a single container it is furthermore declared that the mixed packing is not prohibited (ADR/RID). Instructions in case of accidents: <input type="checkbox"/> are given <input type="checkbox"/> will be given The packages: <input type="checkbox"/> have been labeled <input type="checkbox"/> are not labeled		ADR/RID und/oder IMDG/IMCO Erklärung Der Unterzeichnete erklärt, dass die zu versendenden Güter nach dem ADR zur Beförderung auf der Strasse, oder nach dem RID zur Beförderung auf der Eisenbahn und/oder zur Verladung auf See zugelassen sind, und dass ihr Zustand und ihre Beschaffenheit, ihre Verpackung und Kennzeichnung den Vorschriften nach ADR/RID und/oder IMDG/IMCO entsprechen. Falls mehrere gefährliche Güter in einer Sammelverpackung oder in einem Container zusammengepackt sind, wird weiteres bestätigt, dass dieser Zusammenbau nicht verboten ist (ADR/RID). Weisungen für den Unfallsfall: <input type="checkbox"/> liegen bei <input type="checkbox"/> werden noch erstellt werden Die Pakete sind: <input type="checkbox"/> beschriftet <input type="checkbox"/> nicht beschriftet	
Special remarks Besondere Bemerkungen		Piece and date of issue Ausstellungsdatum & -ort	
		Shipper's signature and stamp Unterschrift & Stempel des Veräbners	

The authorized by FIATA, Shipper (Name & Address) - Sender (Name & Adresse)

Рис. 6.15. Отправительская декларация
 на перевозку опасных грузов

FIATA SIC (Shippers Intermodal Weight Certificate) — международный сертификат грузоотправителя о весе груза, перевозимого в контейнере в смешанном сообщении (рис. 6.16).

Name and address of certifying shipper

FIATA SIC
 Embargo of National Administration
 No. _____

Shippers Intermodal Weight Certification

Marks and numbers	Number and kind of packages	Description of goods	Gross weight

specimen

Container or trailer number (if applicable) _____

* packaging material (including loof, pallets and dunnage, if not included above) _____

Actual gross cargo weight _____

The undersigned shipper herewith certifies that the gross weight of the goods listed herein is true and correct and includes all applicable packaging material, pallets and dunnage.

(For shipments to or from the USA see notes overleaf)

Place and date of certification _____

Stamp and signature of certifying shipper _____

Text authorized by FIATA. Copyright reserved © FIATA, Zurich - Switzerland 1977

Рис. 6.16. Международный сертификат грузоотправителя о весе груза, перевозимого в контейнере в смешанном сообщении

Счет-фактура, подтверждающая перечисление средств за перевозимый товар (рис. 6.17), является неотъемлемой частью товарно-транспортной накладной.

Оригинальный упаковочный лист (рис. 6.18) составляется по окончании загрузки.



Atlas Copco wagner inc.
P.O. Box 20307 • Portland, Oregon • 97220-0307 • USA

ORIGINAL PROFORMA INVOICE
БЛАНК ОРИГИНАЛЬНОЙ НАКЛАДНОЙ

Продавец (название фирмы, адрес, номер EIN) ATLAS COPCO WAGNER INC. (EIN #08-1009878) 4424 N. E. 158 TH AVE. PORTLAND, OREGON 97230		93-1009878		Накладная № 04196101		Страница номер 1		Контракт № 212770005-840					
Грузополучатель АК "АЛРОСА", РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ) г. МИРНЫЙ, ул. ЛЕНИНА № 6, Через: "ЭКСПОБЕСТРАНС" РОССИЯ, 125212, МОСКВА УЛ. АДМИРАЛА МАКАРОВА № 6/9 СКЛАД СВХ "ЭКСПОБЕСТРАНС"		P 492		Дата 19 ФЕВРАЛЯ 1999 г.		Справочн. номер продавца 052074E							
Оповестить		Страна отправления США		Страна назначения РОССИЯ		Условия по доставке и оплате БЕСПЛАТНО							
Транспортровка, способ, номер транспортровочной накладной ПЕРЕВОЗКА МОРЕМ		Фрахт <input type="checkbox"/> ОПЛАЧЕНО <input type="checkbox"/> ПОДЛЕЖИТ ОПЛАТЕ		Суднойномер рейса, дата 0/0/00		Порт/аэропорт погрузки		Общая масса-брутто 4943		Общая масса-нетто (кг) 4625		Общий объем (м3) 6.922	
Порт/аэропорт разгрузки		Место назначения МОСКВА, РОССИЯ		Общая масса-брутто 4943		Общая масса-нетто (кг) 4625		Общий объем (м3) 6.922					
Item #	Order Qty.	Ship Qty.	Vol. Balance	Part number/Part number	Description	Unit price	Extended price						
№	Заказ-конт-во	Отправ-конт-во	Вал. Баланс	Рейс номер/Part number Option # Номер по каталогу Вариант №	Описание	Цена наименования	Расширенная цена						
1	2	2		5573738600	KIT - BOOM INST, Комплект для установки стрелы		00						
2	2	2		5573752700	KIT - REINFORCE BOGIE, Комплект для укрепления тележки		00						
3	10	10		5530514500	FITTING - GREASE, Смазочный материал		00						
4	8	8		5573735100	BUSHING, Втулка		00						
5	16	16		5541488800	SEAL-PIN, Уплотнение пальца		00						

Рис. 6.17. Счет-фактура (Invoice)



Atlas Copco Wagner Inc.
P.O. Box 20307 • Portland, Oregon • 97220-0307 • USA

ОРИГИНАЛЬНЫЙ УПАКОВОЧНЫЙ ЛИСТ
ORIGINAL PACKING LIST

Продавец (название фирмы, адрес, номер EIN) ATLAS COPCO WAGNER INC. (EIN #08-1009878) 4424 N. E. 158 TH AVE. PORTLAND, OREGON 97230 USA		93-1009878		Накладная № T041961		Страница номер 1		Контракт № 212770005-840					
Грузополучатель АК "АЛРОСА", РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ), г. МИРНЫЙ, ул. ЛЕНИНА № 6, Через: "ЭКСПОБЕСТРАНС" РОССИЯ, 125212, МОСКВА УЛ. АДМИРАЛА МАКАРОВА № 6/9 СКЛАД СВХ "ЭКСПОБЕСТРАНС"		P 492		Дата 19 ФЕВРАЛЯ 1999 г.		Справочный номер продавца 052074E							
Оповестить		Страна отправления США		Страна назначения РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ		Условия по доставке и оплате БЕСПЛАТНО							
Транспортровка, способ, номер транспортровочной накладной ПЕРЕВОЗКА МОРЕМ		Фрахт <input type="checkbox"/> ОПЛАЧЕНО <input type="checkbox"/> ПОДЛЕЖИТ ОПЛАТЕ		Суднойномер рейса, дата 0/0/00		Порт/аэропорт погрузки		Общая масса-брутто		Общая масса-нетто (кг)		Общий объем (м ³) 6.922	
Порт/аэропорт разгрузки		Место назначения МОСКВА, РОССИЯ		Общая масса-брутто		Общая масса-нетто (кг)		Общий объем (м ³) 6.922					
Item #	Order Qty.	Ship Qty.	Vol. Balance	Part number/Part number	Description	NET WEIGHT	GROSS WEIGHT						
№	Заказ-конт-во	Отправ-конт-во	Вал. Баланс	Рейс номер/Part number Каталог №/вариант № Номер упаковки	Описание	МАССА-НЕТО	МАССА-БРУТТО						
1	2	1		PACK NO: Номер упаковки: 00011 WAGNER REF: 062074E (Номер для ссылки на поставщика) 5573738600	KIT - BOOM INST, Комплект для установки стрелы	4400 lbs (1996 kg)							
BUYER'S REF: CSO 395 (Номер для ссылки покупателя)													

Рис. 6.18. Оригинальный упаковочный лист (Original Packing List)

Накладная международной дорожной перевозки груза КДПГ/ЦМР (CMR Internationaler Frachtbrief) (рис. 6.19) составляется в трех оригиналах, подписанных отправителем и перевозчиком, причем эти подписи могут быть отпечатаны типографским способом или заменены штемпелями отправителя и перевозчика, если это допускается законодательством страны, в которой составлена накладная. Первый экземпляр накладной передается отправителю, второй сопровождает груз, а третий остается у перевозчика.

1. Отправитель (полное наименование, адрес, страна) Name, Adresse, Land		Международная дорожная перевозка грузов Internationaler Frachtbrief CMR 008289C Этот документ не подлежит никакому другому порядку, кроме как установленному в настоящем документе и в прилагаемых к нему документах и документах, касающихся перевозки груза.	
2. Получатель (полное наименование, адрес, страна) Empfänger (Name, Adresse, Land)		16. Отправитель (полное наименование, адрес, страна) Absender (Name, Adresse, Land)	
3. Адрес в месте отправления (полное наименование, адрес, страна) Absenderort		17. Место отправления (полное наименование, адрес, страна) Absenderort	
4. Место в месте назначения груза (полное наименование, адрес, страна) Bestimmungs-Ort		18. Отправитель и перевозчик несут ответственность за повреждения груза и задержки в доставке груза.	
5. Адрес в месте назначения (полное наименование, адрес, страна) Bestimmungs-Ort			
6. Страна отправления	7. Страна назначения	8. Вид груза	9. Количество груза
10. Страна отправления	11. Страна назначения	12. Страна отправления	12. Страна назначения
13. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)		19. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)	
14. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)		20. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)	
21. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)		23. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)	
22. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)		24. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)	
25. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)		26. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)	
27. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)		28. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)	
29. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)		30. Описание груза (полное наименование, вес, количество, упаковка, маркировка, номер, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки, дата отгрузки, дата доставки)	

Рис. 6.19. Накладная международной дорожной перевозки груза КДПГ/ЦМР (CMR Internationaler Frachtbrief)

Книжка МДП – карнет ТИР (*Custom Convention on the International transportation of goods under cover of TIR carnets TIR Convention*) (рис. 6.20) – документ, оформленный в соответствии с требованиями национального законодательства и содержащий сведения о перемещаемом через таможенную границу грузе: товарах, багаже, ручной клади, валюте и т. д. Таможенная декларация заполняется распорядителем груза и предъявляется таможенным органам, которые контролируют соблюдение установленного порядка ввоза и вывоза грузов через границу. Ответственность за правильность и полноту сведений о грузе, предъявляемом к таможенному контролю, несет податель таможенной декларации.

IRU Union Internationale des Transports Routiers

CARNET TIR*

14 volets I.R.U. No SPECIMEN

<p>1. Valable pour toutes les charges par le Bureau des Douanes de départ/Valable for all cargoes of goods by the Customs office of departure up to and including</p> <p>2. Destiné par Issued by</p> <p>3. Titulaire Holder</p> <p>Signature de l'officier de l'association douanière de ce pays/Signature of the customs officer of the issuing association and stamp of the association.</p>	<p>4. Signature de l'officier de l'association douanière de l'importation/Signature of the customs officer of the importing association or person of the country of importation</p> <p style="text-align: center;"> </p>
---	--

10. Valable avant l'expiration pour le transport de marchandises/To be completed before use by the holder of the carnet

<p>6. Pays de départ Country of departure</p> <p>7. Pays de destination Country/Customs office of destination (*)</p> <p>8. Nom et numéro d'identification des biens véhiculés routiers (*) Description/Name of road vehicles (*)</p> <p>9. Certificats d'ajournement des biens véhiculés routiers/et de dédit (*) Certificates of approval of road vehicles (for road use) (*)</p> <p>10. Nom et numéro d'identification des biens conteneurisés (*) Description/Name of containers (*)</p>	<p>11. Observations diverses Remarks</p> <p>12. Signature du titulaire du carnet Signature of the carnet holder</p>
--	---

(*) Effacer la mention inutile/Strike out unnecessary entries when apply.

* Voir annexe 1 de la Convention TIR, 1975. Révisée sous les auspices de la Organisation Economique des Nations Unies ainsi que l'Annexe 1 de la TIR Convention, 1975, prepared under the auspices of the United Nations Economic Commission for Europe

Рис. 6.20. Книжка МДП

Международное регулирование воздушных перевозок. Наиболее авторитетной и представительной организацией в области воздушного транспорта является Международная организация гражданской авиации ИКАО (International Civil Aviation Organization (ICAO)) – специализированный орган ООН, объединяющий более 150 государств. Организация была создана на основе Чикагской конвенции 1947 г., которая регламентировала использование пространства в транспортных целях.

С целью содействия развитию безопасного, регулярного и экономически выгодного воздушного сообщения, поощрения коммерческой деятельности транспортных предприятий в 1945 г. была создана Международная ассоциация воздушного транспорта (ИАТА) (International Air Transport Association (IATA)), членами которой являются 127 авиакомпаний из 86 государств. ИАТА занимается коммерческими вопросами деятельности авиапредприятий. К основным двусторонним документам, регулирующим международные грузовые авиаперевозки, относятся: межправительственные соглашения о воздушном сообщении, соглашения между авиакомпаниями о воздушном сообщении и коммерческие соглашения между авиакомпаниями.

Договорные отношения в логистике. Договор перевозки – основной вид договора, используемый при логистических операциях. Это документ, по которому одна сторона (грузоотправитель) передает груз другой стороне (перевозчику). В свою очередь перевозчик принимает на себя обязательство доставить товар в определенное место за определенную плату. Таким образом, предметом договора перевозка является перемещение груза. Стороны договора: отправитель (грузовладелец или уполномоченное им лицо), перевозчик (транспортная компания) и получатель (или уполномоченное им лицо).

Основные обязанности отправителя – своевременное предоставление груза к перевозке и оплата действий перевозчика. Основные обязанности перевозчика – осуществление доставки груза и своевременная его передача получателю. Обязанности получателя – получение груза, обеспечение его выгрузки и доплата провозных платежей (в случае необходимости). В международной практике приняты различные правила заключения договоров на перевозку грузов для различных видов транспорта.

Система сертификации ISO. Сертификат ISO является уже достаточно важным условием успешной деятельности современных фирм. Однако разнородность отраслей деятельности и усиление требований по безопасности оборота или охраны окружающей среды привело к тому, что ISO – это лишь первичное условие и своеобразная матрица, позволяющая внедрить целую гамму сертификатов, особенно в логистических фирмах, которые должны идентифицировать клиентские проблемы и своевременно их разрешать.

С точки зрения быстро меняющейся ситуации на рынке особое значение приобретают действия в сфере контактов с рынком и правильной идентификации ожиданий клиента, стандартизации условий сотрудничества, мониторинга *уровня удовлетворенности*. В связи с этим система ISO должна быть источником знаний, из которого необходимо черпать при осуществлении действий по совершенствованию организации. Среди товаров, подлежащих все более широкому обслуживанию в логистике, увеличивается объем товаров группы: hi-tech, химических и продовольственных товаров, транспортных средств. Представители этих отраслей и их клиенты очень требовательны к вопросам безопасности оборота таких товаров, особенно с учетом контекста охраны окружающей среды.

Такой подход привел к тому, что кроме ISO Европейским советом химической промышленности (CEFIC) сформулирован перечень регламентов SQAS, первоначально адресованный исключительно транспортным компаниям. В настоящее время система SQAS расширена и распространяется на другие виды транспорта (за исключением авиационного), на дистрибьюторов химической продукции, склады, мойки и пр. Система SQAS – это компетентный современный уровень оценки безопасности, качества и влияния на окружающую среду; этой системе подчиняются ведущие мировые фирмы, как в транспортной отрасли, так и логистические операторы.

Виды сертификатов, наиболее часто используемые в практике логистических фирм:

1. **ISO 9001:2000** – сертификат качества услуг, например на «комплексные логистические услуги: складирование, переупаковка, международное экспедирование, дистрибуция (в рамках государства и международная), управление цепями поставок» и пр.

2. **ISO 14001:1996** – система управления охраной окружающей среды.

3. **ISO 22000:2005** – сохранность качества продуктов питания.

4. **ISO 27001:2005** – система информационной безопасности.

5. **ISO/TS 16949** – автотранспорт и запасные части.

6. Стандарт **GMP (Good Manufacturing Practice) GHP (Good Hygiene Practice)** – уровень качества продуктов питания.

7. **HACCP/ISO 22000** – производство и переработка, а также сохранность качества продуктов питания.

8. **WSK** – внутренняя система контроля за обслуживанием стратегических товаров.

9. **TAPA** – сертификат безопасности для обслуживания товаров Hi-Tech и Hi-Value.

10. **SQAS** – система, обеспечивающая сертификат для перемещения продуктов нефтехимии и автотранспортного производства.

Инкотермс-2000. По мере возрастания объемов и сложности международных продаж увеличивается вероятность возникновения разногласий и дорогостоящих споров, когда договоры купли-продажи составлены не должным образом. Международно признанным документом, содержащим толкование базисных условий поставки, является Incoterms (International commerce terms), разработанный Международной торговой палатой. Incoterms (Инкотермс) – правила, определяющие наиболее широко используемые *торговые термины* в области внешней торговли, благодаря которым можно избежать или сократить неоднозначность интерпретации терминов в различных странах.

Ссылка на Инкотермс-2000 в договоре купли-продажи четко определяет соответствующие обязанности сторон и уменьшает риск юридических трудностей.

Чтобы избежать разногласий в толковании терминов между продавцом и покупателем, в тексте контрактов купли-продажи обязательно следует четко указывать, какую редакцию правил используют стороны сделки. Отсутствие ссылки на документ фактически означает, что Инкотермс не применяется (в силу его рекомендательного характера). В то же время в Республике Беларусь есть области, где правилам Инкотермс придана законодательная сила.

6.6. ЛОГИСТЫ И ЛОГИСТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Ключевые понятия: профессия логиста; обязанности логиста; компетенции логиста.

Каждой производственной и торговой компании важно, чтобы товар оказался в нужное время в нужном месте. Проследить весь его путь от сырьевых закупок до доставки готовой продукции конечному потребителю, оптимизировать сроки доставки товара и минимизировать затраты на всем пути его следования могут квалифицированные сотрудники отдела логистики. Главным аспектом логистической деятельности является управление материальными потоками. Логистическая система на предприятии состоит из нескольких составляющих: информационной, производственной, складской, транспортной, финансовой, кадровой. В основе ее работы – информация, которая поступает из огромного количества источников. В отличие от отечественных, зарубежные компании имеют четко организованную систему логистики и точно понимают ее задачу и роль в бизнесе. Наши предприятия, которые сделают ставку на логистику, могут значительно продвинуться вперед.

Сегодня специалисты по логистике востребованы в компаниях самых разных сфер деятельности. Логисты нужны производственным и торговым компаниям, компаниям, имеющим сеть филиалов, представитель-

ствам иностранных фирм, крупным сетям магазинов, оптовым базам, т. е. всем организациям, которые имеют достаточно большой товарооборот, а также компаниям, оказывающим экспедиторские, логистические и складские услуги.

Логисты анализируют все возможные способы взаимодействия структур, участвующих в организации движения товара, и выбирают самые экономичные и удобные варианты. Так, например, из существующих способов доставки груза (железнодорожный, автомобильный, морской или авиатранспорт) логист выбирает наиболее приемлемый и просчитывает, что выгоднее предприятию: самому заниматься транспортировкой или привлечь к этой работе специализированную фирму. Таким образом, логисты обеспечивают соединение основных функций логистики (грузопереработка, распределение, складирование, транспортировка, управление заказами и закупками) в единый бизнес-процесс, а затем координируют и оптимизируют его с целью снижения издержек.

Логистами сегодня иногда называют заведующего складом, начальника транспортного участка и службы снабжения, специалиста по таможенному оформлению и т. д. Действительно, их функции напоминают логистические операции, но не имеют отношения к логистике как к отрасли знаний и ее практическому направлению. Логист не должен функционально подменять завскладом, начальников отделов снабжения и сбыта, а также транспортного. На предприятии должны быть правильно определены место и задачи логистов. Логист анализирует все возможные способы взаимодействия структур, участвующих в продвижении товара, и выбирает самые дешевые и самые удобные варианты.

Логист совместно с менеджерами по персоналу и начальниками других отделов должен участвовать в построении коммуникационной схемы организации, возглавив группу по ее разработке. Однако логист должен понимать, что он не главное звено компании и что его функция — обеспечить производство и продажи необходимым сервисом, взвесить баланс между удешевлением процессов и возникающим из-за этого увеличением рисков, принять оптимальное решение. Логист должен уметь обработать поступающую информацию, определить ее приоритетность, важность и т. д. Логист — это даже больше чем специалист, управляющий материальными и информационными потоками предприятия. Различные отделы компании не могут существовать обособленно. Если каждый из них выполняет свои функции оптимально, это еще не означает, что общий результат будет максимальным. Логист должен обладать необходимым минимумом знаний и навыков для того, чтобы понимать нужды других подразделений и умело направлять имеющиеся ресурсы на их удовлетворение.

Логист должен уметь:

- построить модель логистической системы предприятия;
- произвести оценку эффективности логистической деятельности;

- управлять финансовыми потоками в логистике;
- управлять издержками;
- калькулировать и управлять накладными расходами;
- организовать документооборот в обеспечении деятельности менеджера по логистике;
- управлять заказами;
- управлять сервисом в логистике;
- рассчитывать показатели запасов продукции;
- налаживать взаимодействие отдела закупок с другими отделами;
- обеспечивать специализацию внутри функции закупок и снабжения;
- оценивать и выбирать поставщика;
- вести переговоры с поставщиком;
- анализировать и составлять договоры;
- оптимизировать организацию работы с поставщиками;
- рассчитывать оптимальную периодичность и объем закупок, сроки доставки;
- рассчитывать потребность в сырье;
- определять оптимальный размер партии;
- рассчитывать коэффициент устойчивости ассортимента.

Этот перечень примерный и в конкретных условиях хозяйствования функции могут быть добавлены или изменены. В зависимости от направления деятельности, объемов производства, реализации, структуры компании могут иметь логистическую службу или логиста. На небольших же предприятиях логист может быть включен в штат того отдела, который руководство определило ключевым.

ГЛАВА 7

РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1. ЭКОНОМИКА ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК: ИЗДЕРЖКИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Ключевые понятия: логистические показатели; полная логистическая стоимость; концепция Target Costing – целевое управление издержками.

В последнее время все большее количество компаний, работающих на белорусском рынке, как отечественных, так и с участием иностранного капитала, признают логистику и управление цепями поставок основными источниками (ресурсами) повышения эффективности, конкуренто-

способности и финансовой устойчивости. Очевидно, что логистическая деятельность добавляет стоимость в цепи поставок, поэтому многие высшие руководители компаний рассматривают логистику как центр затрат (costs-центр). Достижение баланса затраты/сервис является естественной логистической стратегией и тактикой большинства компаний, позволяющими добиться успехов в поиске прибыли.

Однако зачастую за пределами понимания топ-менеджмента фирмы остается тот факт, что высокий уровень логистического сервиса (связанный, естественно, с возрастанием затрат) позволяет повысить лояльность клиентов к компании, привлечь новых клиентов и тем самым увеличить объем продаж и обеспечить формирование прибыли, а расширение производительности логистической инфраструктуры (складской, грузопереработочной, транспортной) и совершенствование уровней запасов – оптимизировать активы фирмы. Для измерения процессов, составляющих предмет логистики, можно использовать следующий их перечень:

1) **частота оборачиваемости запасов** рассчитывается как коэффициент по следующей формуле:

$$K_1 = \frac{\text{Величина товарооборота в физических или стоимостных показателях}}{\text{Объем складских запасов}}.$$

Характеризует частоту использования складских площадей конкретных организаций;

2) **затраты по материально-техническому обеспечению, приходящиеся на единицу товарооборота:**

$$K_2 = \frac{\text{Общие затраты по материально-техническому снабжению за период}}{\text{Товарооборот за период}};$$

3) **степень готовности поставщика** – отношение объема удовлетворяемых потребностей в соответствии со сроками контракта к общему числу потребностей. Показатель характеризует уровень исполнения контрактов и договоров:

$$K_3 = \frac{\text{Объем, удовлетворяемых потребностей в физических измерителях или рублях}}{\text{Общий объем потребности по контракту}};$$

4) **доля затрат на логистические операции в общих расходах фирмы:**

$$K_4 = \frac{\text{Общий объем логистических затрат в рублях}}{\text{Полная себестоимость продукции в рублях}} \times 100 \%;$$

5) **номенклатура товаров и производственных запасов:** обычно оценивается по количеству позиций в соответствующем номенклатурном плане, оформленном в виде таблицы, имеющей сведения о наименовании номенклатурных позиций, их порядковом номере, специальном шифре и количестве в штуках;

6) *скорость оборота материальных ресурсов по отдельным складам*: этот показатель рассчитывается, как и п. 1, только в качестве объекта изучения рассматривается отдельно взятый склад;

7) *расходы на отправленную единицу продукции*:

$$K_5 = \frac{\text{Общие логистические затраты в рублях}}{\text{Объем отгруженной продукции в рублях}};$$

8) *расходы на тонно-километр транспортируемых грузов*, формирующиеся в логистической цепи от поставщика к клиенту;

9) *загрузка складов и транспортных средств*.

К логистике также относятся показатели, характеризующие интенсивность работы складов и эффективность использования складских площадей. Для этого рассчитывают показатели: *грузооборота склада*; *установленный объем груза (в тоннах), прошедший через склад в определенный период*; *удельный грузооборот, измеряемый в т/м² за определенный период*; *коэффициент неравномерности загрузки склада* (рассчитывается как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячной загрузке).

Все перечисленные показатели должны учитываться при организации работы по формированию логистических систем и проектированию логистических цепей, а также для оценки оптимальных параметров всех элементов и самой системы в целом. При этом одной из актуальных задач становится задача оценки вклада логистики в конечные результаты бизнеса компании. Решению этой задачи способствует *система сбалансированных показателей (ССП)*, которая применяется в настоящее время ведущими фирмами. Степень достижения целей, эффективность бизнес-процессов и работы всей компании, ее подразделений и каждого сотрудника определяются значениями так называемых ключевых показателей результативности (Key Performance Indicators, (KPI)). Если они связаны с системой мотивации работников, то ожидается, что последние будут постоянно заинтересованы в достижении компанией установленных целей.

Благодаря использованию СПП компании не только оценивают свою работу, но и сравнивают полученные результаты с аналогичными показателями других компаний – конкурентов, поставщиков, клиентов, т. е. используют так называемую процедуру бенчмаркинга.

Еще одним широко применяемым методом оценки логистической деятельности является *анализ полной стоимости в логистике*, который представляет собой процесс изучения и учета всех экономических изменений, возникающих в логистических системах. Такой анализ предполагает осуществление идентификации всех затрат в логистической системе, их последующую группировку, калькулирование и анализ статей калькуляций в целях последующего снижения общего объема логи-

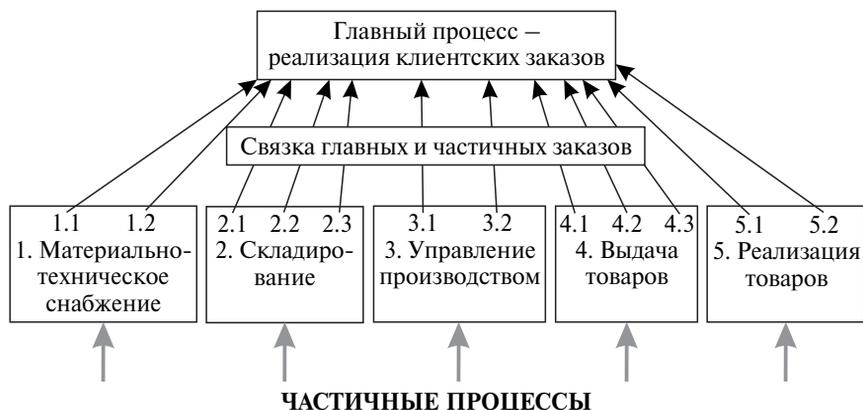
стических затрат. Общие логистические издержки не уменьшаются при использовании приемов сокращения затрат, применяемых отдельно к складированию, транспортировке и запасам. Более того, сокращение в одном виде затрат неизбежно приводит к их увеличению в другом или сразу в нескольких. Поэтому, чтобы минимизировать общие затраты, менеджеры должны уметь их считать и понимать влияние комплексных вариантов затраты/сервис в рамках цепи поставок в целом.

Исходным пунктом калькуляции издержек процессов (КИП) является формирование стоимости процесса производства по отношению к функционированию логистической системы. За основу берутся стандартные процедуры. К ним относят: исследование и прогнозирование процесса производства; проектирование конструкции изделия; изучение заказов и размещение материальных ценностей; складирование; подготовка и организация производства; планирование и управление продажами. Такие процессы в системе анализа полных логистических затрат характеризуются как носители издержек. Ввиду того что на их основе формируется полная логистическая стоимость, сами эти процессы (носители издержек) делятся на еще более мелкие частичные процессы, которые выполняют роль носителей логистических издержек. Например, в сфере материально-технического снабжения выделяют следующие частичные процессы: *оценка и выбор поставщиков; формирование объема заказа на материалы и комплектующие; разработка процедур рекламации; управление отделом материально-технического снабжения; прочие частичные процессы.*

В сфере складирования выделяются: *складирование материалов в специальных помещениях; подготовка соответствующих материалов для производственного процесса; осуществление инвентаризации объема запасов; непосредственное управление складами; прочие процессы.*

Анализ полной логистической стоимости в целях ее экономии и сокращения осуществляется по схеме, приведенной на рис. 7.1.

Сущность данного анализа полной логистической стоимости состоит в том, что на основе интеграции логистики и глубинного изучения частичных процессов в логистической системе осуществляется анализ источников носителей логистических затрат в различных сферах, выявляются повторяющиеся и стандартные процессы, в которых за счет увеличения издержек на отдельные частичные процессы можно получить общую экономию полной логистической стоимости при соответствующем уменьшении затрат на другие стандартные повторяющиеся операции, к которым относятся (см. рис. 7.1): *планирование обеспечения материально-технического снабжения (1.1); заказ и реализация материалов от поставщиков (1.2); приемка материалов и сырья (2.1); организация складирования материалов и сырья (2.2); формирование запасов (2.3); пре-*



АНАЛИЗ ПОЛНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СТОИМОСТИ

Рис. 7.1. Схема процедуры анализа полной логистической стоимости:

- – направление анализа полной логистической стоимости;
- – процедура подчинения частичных процессов главному

образование заказов клиентов в производственный заказ (3.1); реализация плана пространства (3.2); комплектация (4.1); упаковка (4.2); отправка товаров (4.3); приемка заказов (5.1); прием рекламаций (5.2).

Наряду с КИП целевые издержки являются одним из современных методов экономии логистических затрат. Система Target Costing получила широкое мировое признание и используется в основном в сфере марке-

Таблица 7.1

Процедура действий в рамках концепции Target Costing

Наименование действий
Формирование проекта продукта и описание его рыночного профиля. Определение перечня его функций и тех характеристик, которые соответствуют ожиданиям клиентов
Описание издержек продукта на основе допустимой с точки зрения клиентов его цены и заложенной в ней нормы прибыли
Формирование структуры издержек на основании доминирования издержек функциональных характеристик, подходящих клиенту
Сравнение допустимых издержек с прогнозируемыми издержками производства
Приспособление издержек каждого компонента продукта к размеру допустимых издержек на основе изменения конструкций в рамках жизненного цикла продукта

тинга и логистики. Сущность этой системы в том, что она ориентирована не на те издержки, которые формируются в процессе конструирования и изготовления товара, а на те, которые диктует рынок соответствующих товаров и представление клиента о возможной стоимости товара.

В связи с тем что однозначное определение логистических затрат сформировать достаточно трудно, так как они входят в различные статьи калькуляции общепроизводственных затрат, для их анализа, как правило, используют группировку затрат в соответствии с существующими логистическими функциями. В общем виде структуру и сумму логистических затрат можно сформировать и рассчитать по следующей формуле:

$$K_L = K_{ZP} + K_{SP} + K_M + K_T + K_{KZ} + K_{PP} + K_{P_i} + K_O + K_{NS},$$

где K_L – логистические затраты или издержки; K_{ZP} – издержки формирования, планирования, управления, контроля за потоками материалов и товаров. Эти издержки носят организационный характер и формируются, как правило, в специализированных логистических подразделениях предприятия и в логистических центрах, с которыми предприятия сотрудничают; K_{SP} – логистические издержки планирования, управления программой и структурой производственного процесса и реализации заказов. Данные затраты формируются непосредственно в производстве и связаны с перемещениями товарно-материальных ценностей, оборотной тары и сопровождающей их информацией по поводу реализации заказа. Эти издержки учитываются на основе первичных документов участков, цехов, производственно-диспетчерского отдела (ПДО) и стола заказов; K_M – издержки складирования товарно-материальных ценностей на специализированных складах предприятия, как по выпуску готовой продукции, так и по комплектованию сырья, материалов, узлов, механизмов; K_T – издержки транспорта, уплачиваемые предприятиям за специализированный транспорт и затраты по содержанию соответствующего транспортного цеха; K_{KZ} – издержки формирования запасов. К ним принадлежат все издержки, как логистического характера, так и по стоимости продуктов, относящиеся к формированию и поддержанию незавершенного производства на всех стадиях производственного процесса; K_{PP} – издержки по подготовке товаров к отправке потребителю, которые складываются при упаковке товаров, подготовке их к отправке автомобильным или железнодорожным транспортом; K_{P_i} – издержки формирования потоков информации и обработки заказов. Эти издержки обуславливаются приобретением специальных программных продуктов, используемых в логистических системах предприятия, и поддержанием их работоспособности в течение отчетного периода; K_O – издержки сервиса и логистического обслуживания. Эти издержки форми-

руются ремонтно-гарантийными отделами предприятия, включают в себе затраты по восстановлению работоспособности производимых продуктов у потребителя в процессе сервисного и гарантийного обслуживания; K_{NS} – издержки рекламаций – часть убытков, связанных с браком, его исправлением при поступлении рекламаций от торгующих организаций.

В практике хозяйствования логистические концепции реализуются по двум основным направлениям.

1. Логистический аутсорсинг.

2. Создание в организации специализированных логистических структур, направлений, департаментов или отделов. Для каждой из выше-названных организационных форм существования логистики устанавливаются свои критерии эффективности, которые рассмотрим подробнее.

Логистический центр (ЛЦ). Создание ЛЦ требует финансовых средств, которые выделяются либо правительством из бюджета, либо формируются совокупностью предприятий за счет собственных или привлеченных кредитных ресурсов; создание и строительство ЛЦ происходит в рамках инвестиционных проектов на основе утвержденного документа, называемого бизнес-планом. Для бизнес-плана характерны следующие критерии эффективности:

- чистый дисконтированный доход, рассчитываемый на основе финансового потока, основной наличности;
- индекс доходности инвестиций рассчитывается по соответствующей методике, имеющейся в программном обеспечении по бизнес-планированию;
- при финансировании ЛЦ из средств бюджета рассчитывается показатель так называемой бюджетной эффективности. В целом же создание ЛЦ станет эффективным, если приток денежной наличности будет не меньше его оттока.

Логистические структуры предприятий (ЛСП) формируются за счет собственных средств самих предприятий в процессе их реорганизации или реструктуризации. Такие процедуры предусматривают повышение эффективности функционирования всего предприятия, поэтому критериями эффективности служат:

- рентабельность производства и ее показатели;
- показатели ликвидности предприятия;
- оборот товарно-материальных ценностей;
- период окупаемости затрат на логистические технологии;
- размер синергетического эффекта – по совокупности воздействия одной из концепций на все остальные производственные концепции.

Из значительного перечня показателей натурального характера, используемых в логистике, наиболее важными являются время, произво-

длительность, трудоемкость, энергоемкость и некоторые другие наиболее важные натуральные показатели, используемые для оценки всей логистической системы, а также показатель экономии времени, поскольку функционирование логистики приводит к экономии временных затрат на обслуживание конкретного клиента. Для оценки же эффективности функционирования логистических цепей используют показатели продуктивности труда и оборудования, трудоемкости логистических операций, материалоемкости и энергоемкости, а также некоторые другие.

7.2. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СКЛАДА

Ключевые понятия: коэффициент полезно используемой площади K_S ; уровень затрат на одну тонну товара; грузооборот склада; оборачиваемость склада; пропускная способность склада.

Большое значение для логистической компании имеет эффективная организация складского хозяйства. При создании нового склада или модернизации существующего требуется предварительное подробное изучение данных о планируемых объемах ТМЦ, которые будут обслуживаться на складе. Необходимо оценить объемы входящих и исходящих потоков, предполагаемый оборот ТМЦ на складе и многие другие данные для осуществления правильного расчета площадей склада и зон, а также для выбора оптимального варианта условий их обработки и хранения и параметров требуемого складского оборудования.

В качестве критериев оценки могут быть применены: показатель эффективности использования складской площади и объема; показатель общих затрат на 1 т товара, связанных с оснащенностью склада; показатель грузооборота ТМЦ на складе; показатель пропускной способности склада; показатель эффективности использования стеллажного оборудования. Показатель эффективности использования складской площади и объема показывает, насколько эффективно используется складское пространство при установке конкретных видов оборудования, а экономический показатель дает возможность оценить затраты, связанные с их приобретением и эксплуатацией.

Коэффициент полезно используемой площади K_S равен отношению площади, занятой под складирование (технологическое оборудование) $S_{гр}$, к общей площади склада $S_{o,c}$:

$$K_S = \frac{S_{гр}}{S_{o,c}},$$

Аналогично определяют коэффициент полезно используемого объема:

$$K_V = \frac{V_{\text{гр}}}{V_{\text{о.с}}} = \frac{S_{\text{гр}} \cdot h_{\text{скл}}}{S_{\text{о.с}} \cdot h_{\text{о.с}}},$$

где $V_{\text{о.с}}$ – общий складской объем, м^3 ; $V_{\text{гр}}$ – складской объем, занимаемый оборудованием, на котором хранится груз, м^3 ; $h_{\text{о.с}}$ – высота складского помещения, м; $h_{\text{скл}}$ – используемая высота складского помещения под хранение груза, м.

Экономическим критерием при оценке вариантов систем складирования может быть показатель *общих затрат на 1 т товара*, рассчитанных как сумма единовременных и текущих затрат:

$$O_3 = \Theta + K \cdot 0,29,$$

где Θ – текущие затраты, руб./т; K – единовременные затраты, руб./т; 0,29 – коэффициент эффективности капитальных вложений.

Текущие затраты (издержки производства и обращения) (руб./т) вычисляются по формуле

$$\Theta = \frac{A}{n \cdot Q},$$

где A – затраты, связанные с амортизацией, эксплуатацией и ремонтом оборудования склада, руб.; n – оборачиваемость товара (365 дн.: t_3 , здесь t_3 – средняя продолжительность срока хранения товара на складе – товарный запас, дней); Q – вес товара, размещенного на оборудовании склада, т.

Единовременные затраты (руб./т) определяются следующим образом:

$$K = \frac{C_m}{n \cdot Q},$$

где C_m – стоимость оборудования, размещенного на данном складе.

При альтернативном выборе системы складирования на основе применяемого при этом оборудования оптимальным является вариант с максимальным значением показателя эффективности использования складского объема при минимальных затратах. Выбирая системы складирования на практике, необходимо помнить, что в одном складском помещении возможно сочетание различных вариантов хранения и обработки в зависимости от перерабатываемого груза. Наличие или недостаточность данных по объемам ТМЦ, которые будут обрабатываться на складе, может значительно повлиять на все расчеты. С этой точки зрения намного легче рассчитать параметры склада для производства,

где имеются все необходимые данные по обслуживаемым ТМЦ. Труднее сделать это для склада торговой компании, так как виды и объемы ТМЦ очень сильно зависят от конъюнктуры рынка. И намного сложнее рассчитать параметры для коммерческого склада (склада ответственного хранения), поскольку в начале его организации и строительства клиенты могут быть только потенциальными, значит, говорить о точных объемах склада и о складских операциях не приходится. При организации коммерческих складов применяются иные критерии и требования, нежели при организации складов для производственных и торговых компаний, а также для перевалочных складов.

Грузооборот склада, т:

$$\Gamma = \frac{T_o}{C_{cp}},$$

где T_o – товарооборот за определенный период, руб.; C_{cp} – средняя стоимость 1 т груза, руб./т.

Себестоимость складской обработки, руб. 1 т:

$$C = \frac{P_{\text{э}}}{\Gamma},$$

где $P_{\text{э}}$ – сумма эксплуатационных расходов за год, руб.; Γ – грузооборот, т.
Коэффициент использования складской площади:

$$a = \frac{S_{\text{ст}}}{S_{\text{общ}}},$$

где $S_{\text{ст}}$ – площадь склада, занятая стеллажами или отведенная для полного хранения; $S_{\text{общ}}$ – общая площадь склада.

Значение коэффициента a меньше 1 и в зависимости от типа склада и используемого стеллажного оборудования может колебаться от 0,2 до 0,6.

Большое значение для определения потребности в количестве ворот и определения параметров зоны приемки, зоны хранения и зоны отгрузки имеет величина оборота и требуемая пропускная способность склада. Эти величины также помогают определиться с количеством складского оборудования, необходимого для обслуживания потоков ТМЦ. Зная объемы ТМЦ, поступающих, хранящихся и отгружаемых за определенные промежутки времени, можно установить потребность в количестве ярусов, необходимых для хранения ТМЦ, подготовить данные, определяющие параметры склада (высоту, ширину и длину). Сравнение предполагаемых по различным параметрам складов позволит выбрать наиболее экономичный вариант как с точки зрения строительства, так и эксплуатации.

Оборот склада:

$$П_о = \frac{T}{t_{\text{ср.хр}}},$$

где T – период времени; $t_{\text{ср.хр}}$ – среднее время хранения грузов на складе;

$$t_{\text{ср.хр}} = \frac{\sum tq}{\sum Q}.$$

Пропускная способность склада, т:

$$П_{\text{скл}} = E \cdot \frac{T}{t_{\text{ср}}} \text{ или } П_{\text{скл}} = E \cdot П_о,$$

где E – емкость склада (стеллажей), т.

$$E = S_{\text{ст.}} \cdot y \cdot P_{\text{яр}},$$

где $P_{\text{яр}}$ – количество ярусов; y – средний вес ТМЦ, т/1 м².

Оборачиваемость склада:

$$K_о = \frac{Q}{T \cdot Q_{\text{общ}}},$$

где Q – количество продукции, т, отгруженной за период времени T ; $Q_{\text{общ}}$ – общее количество продукции, т, которое можно разместить на складе.

Знание габаритов грузов и тары позволит определиться с количеством ярусов и соответственно с высотой склада.

Коэффициент использования стеллажей для хранения ТМЦ:

$$K_{\text{ст}} = \frac{V_{\text{мв}}}{V_{\text{ст}}} \text{ или } K_{\text{ст}} = \frac{M_{\text{ТМЦ}}}{M_{\text{ст}}},$$

где $V_{\text{мв}}$ – объем ТМЦ на определенный момент времени, м³; $V_{\text{ст}}$ – объем стеллажного хранения, м³; $M_{\text{ТМЦ}}$ – вес ТМЦ на определенный момент времени, т; $M_{\text{ст}}$ – грузоподъемность стеллажей, т.

Коэффициент всегда будет меньше 1. Получение коэффициента более 1 означает, что ТМЦ находятся не только на стеллажах, но и в проходах, в зонах приемки/отгрузки, т. е. склад переполнен и не может нормально функционировать.

Таким образом, при организации склада и разработке складской технологии приходится учитывать множество различных данных и параметров, которые существенно влияют на создание эффективного складского хозяйства. Хорошая организация склада позволяет не только выполнять

поставленные руководством компании задачи по обслуживанию товаропотока, но и внедрять конкретные предложения по снижению времени обработки за счет улучшения организации работ, изменения условий погрузо-разгрузочных операций, использования более современного оборудования и технологий. Конечной целью всех этих мероприятий является снижение затрат на обслуживание единицы продукции (товара).

7.3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

Ключевые понятия: оптимальные транспортные издержки; структура автотранспортных затрат.

Главным принципом транспортной логистики, как и логистики в целом, является оптимизация расходов. На транспорте она достигается при соблюдении экономии за счет масштабов грузоперевозки и дальности маршрутов. Экономия за счет масштабов грузоперевозки связана с тем, что, чем крупнее груз, тем меньше транспортные расходы на единицу веса. Точно так же более мощные виды транспорта – железнодорожный и водный – обходятся дешевле в расчете на единицу веса перевозимого груза, чем менее мощные – автомобильный и воздушный. Экономия за счет масштабов грузоперевозки возникает в силу того, что постоянный компонент транспортных расходов распределяется на весь груз, так что чем груз больше, тем меньше удельные издержки на единицу веса.

В состав постоянных издержек входят административные расходы, связанные с обработкой заказов на транспортировку; затраты на простой транспортного средства под погрузкой-разгрузкой; затраты на оформление платежных документов и эксплуатационные расходы. Эти издержки считаются постоянными, так как их величина не зависит от размера грузовой отправки.

Экономия за счет дальности маршрута связана с тем, что чем длиннее маршрут, тем меньше транспортные расходы в расчете на единицу расстояния. Например, перевозка одного груза на расстояние 800 км обойдется дешевле, чем доставка двух грузов (такого же суммарного веса) на расстояние 400 км. Этот эффект также называют *принципом убывания*, поскольку удельные издержки на единицу пути сокращаются по мере увеличения дальности грузоперевозки. Экономия за счет дальности перевозки возникает в силу тех же причин, что и экономия за счет масштабов перевозок. Постоянные издержки, связанные с погрузкой-разгрузкой транспорта, должны быть отнесены к переменным затратам на единицу пути. Чем длиннее маршрут, тем на большее расстояние распределяются эти затраты, что ведет к сокращению транспортных расходов в расчете на единицу пути. Эти принципы необходимо учитывать при

оценке альтернативных стратегий транспортного обслуживания. Следует *стремиться к максимальной загрузке транспортных средств и максимальной протяженности маршрутов грузоперевозки при обязательном удовлетворении всех сервисных ожиданий потребителей.*

Оптимальные транспортные издержки должны быть такими, чтобы общие логистические издержки оставались минимальными. Достигается это путем установления баланса транспортных расходов и качества транспортного обслуживания, критериями которого являются *скорость и надежность* перевозки. Надежность характеризуется постоянными частотой и продолжительностью перевозок, что позволяет оптимизировать уровни запасов и повышать эффективность логистики.

Главная цель европейского грузоперевозчика — доставка товаров в место назначения как можно быстрее, дешевле и с наименьшим ущербом для окружающей среды. Нужно также свести к минимуму потери и порчу транспортируемых грузов при одновременном выполнении требований заказчиков к своевременности доставки и предоставлению информации о грузах в пути. Транспортные предприятия достигают оптимального сочетания цены, маршрута и времени доставки, параллельно осуществляя следующие экспедиторские услуги: анализ заявки клиента и условий перевозки; подготовка оптимальной схемы доставки груза до места назначения; выбор видов и способов доставки; определение сроков транспортировки; организация страхования грузов; оформление необходимых транспортных документов; оказание компетентной помощи в выборе транспортного средства в зависимости от того, что клиент желает перевезти, и от габаритов товара; комплексное информационное обеспечение транспортировки; определение ставок, условий и порядка оплаты; организация складирования грузов, а также другие виды работ и услуг, необходимые для клиента.

Профессиональный уровень европейских специалистов позволяет также разрабатывать и осуществлять эффективные мультимодальные схемы экспортно-импортных перевозок по всему миру, используя преимущества различных видов транспорта. Сложность организации *мультимодальных перевозок* определена требованиями к высочайшей слаженности и согласованности действий всех участников транспортного процесса.

Предложенные схемы поставок составляются с учетом индивидуальных потребностей и ожиданий клиента, особенностей перевозимого груза, а умелое использование железнодорожного и автомобильного транспорта, портовых мощностей, морских и речных тоннажей различного типа, контроль груза на каждом этапе его движения обеспечивают надежность и соблюдение требуемых сроков доставки. Все эти мероприятия в совокупности с гибкой ценовой политикой определяют высокую позицию грузоперевозчиков. Схему расчета себестоимости перевозок на автотранспортном средстве можно представить в виде табл. 7.2.

Таблица 7.2

Расчет себестоимости перевозок на автотранспортном предприятии

Статья затрат	Полная себестоимость, тыс. руб.	Калькуляция себестоимости		
		1 т-км	1 км	1 ч
Заработная плата водителей	+	+	-	(Условно) +
Переменные расходы				
Топливо	+	+	+	-
Смазочные и обтирочные материалы	+	+	+	-
Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава	+	+	+	
Восстановление и ремонт шин	+	+	+	-
Амортизация подвижного состава (в части, предназначенной на капитальный ремонт)	+	+	+	
Постоянные расходы				
Накладные расходы	+	+	-	+
Амортизационные отчисления (в части, предназначенной на полное восстановление)	+	+		+

Примечание. Знак «+» – расходы, которые необходимо рассчитывать по статье; знак «-» – расходы, которые не рассчитываются по статье

Анализ структуры затрат и разработка оптимальных маршрутов доставки грузов автотранспортного предприятия. При осуществлении международных перевозок в/из стран Западной Европы с использованием процедуры МДП предприятие несет следующие, характерные для данного вида перевозок затраты: на покупку книжки МДП; на покупку разрешений для проезда по странам транзита и въезда в страну назначения; на обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь, в России, в Западной Европе (Green card), страхование груза (CMR-страхование), медицинское страхование водителей; на визы для въезда на территорию иностранных государств (кроме стран СНГ); затраты, связанные с получением

лицензии на осуществление данного вида деятельности, на получение лицензионной карточки для транспортного средства; на сертификацию транспортного средства для установления его технических и экологических характеристик; затраты, связанные с таможенным оформлением перевозимых грузов; плата за проезд по дорогам; затраты на телефонные разговоры; прочие затраты.

Определение затрат и их учет осуществляются, как правило в следующей последовательности: 1) затраты на топливо; 2) амортизация; 3) затраты на ТО и ТР подвижного состава; 4) затраты на горюче-смазочные материалы; 5) затраты на восстановление износа шин; 6) оплата труда; 7) общефирменные затраты; 8) затраты на все виды страхования; 9) стоимость виз; 10) стоимость лицензии и лицензионных карточек; 11) затраты по регистрации и сертификации.

Таким образом, основу экономической оценки транспортных услуг составляет расчет издержек на их производство. Методы определения затрат на производство транспортных услуг должны учитывать особенности международных перевозок. Специфика вида перевозок находит отражение в уровне и структуре затрат на производство соответствующих транспортных услуг. Знание уровня и структуры затрат на перевозку позволит оценить приемлемость предлагаемой фрахтовой ставки.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

Бауэрсокс, Д. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Бауэрсокс, Д. Клосс. М., 2005.

Гаджинский, А. М. Логистика : учебник / А. М. Гаджинский. М., 1998.

Горев, А. Э. Информационные технологии в управлении логистическими системами / А. Э. Горев. СПб., 2004.

Залманова, М. Е. Логистика : учеб. пособие / М. Е. Залманова. Саратов, 1995.

Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под ред. В. И. Сергеева. М., 2004.

Логистика : учебник / под ред. Б. А. Аникина. М., 2004.

Основы логистики / под. ред Л. Б. Миротина, В. И Сергеева. М, 1999.

Саркисов, С. В. Управление логистическими цепями поставок : учеб. пособие / С. В. Саркисов. М., 2006.

Склад и логистика / А. В. Черновалов [и др.] ; под ред. А. В. Черновалова. Минск, 2009.

Сханова, С. Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание : учеб. пособие / С. Э. Сханова, О. В. Попова, А. Э. Горев. М., 2004.

Транспортная логистика : учебник / под общ. ред. Л. Б. Миротина. – М., 2005.

Черновалов, А. В. Логистика: современный практический опыт / А. В. Черновалов. Минск, 2008.

Дополнительная

Взаимосвязь функций и уровней управления. Информационные системы в экономике : учебник / под. ред. В. В. Дика. М., 1996.

Внедрение сбалансированной системы показателей Horvath & Partners : пер. с нем. М., 2005.

Горев, А. Э. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие / А. Э. Горев. М., 2004.

Горев, А. Э. Microsoft SQL Server 6.5 для профессионалов / А. Э. Горев, С. М. Макашарипов, Ю. Н. Владимиров. СПб., 1998.

Горев, А. Э. Информационные технологии и средства связи на автомобильном транспорте : учеб. пособие / А. Э. Горев. СПб., 1999.

Каплан, Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Р. Каплан, Д. Нортон. М., 2003.

Курганов, В. М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров : учеб.-практич. пособие / В. М. Курганов. М., 2006.

Таран, С. А. Как организовать склад: практические рекомендации / С. А. Таран. – М., 2008.

Титюхин, Н. Логистика в оргструктуре компании. Стадии развития / Н. Титюхин. СПб., 2001.

Хейвуд, Д. Б. Аутсорсинг: в поисках конкурентных преимуществ / Д. Б. Хейвуд. М., 2002.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Гла в а 1. Генезис и интеграция логистики	5
1.1. Становление логистического научного знания	5
1.2. Логистические модели, системы, принципы и функции	7
1.3. Рынок логистических услуг, логистические операторы	19
1.4. Структура современной логистики	23
1.5. Интеграция бизнес-процессов на основе логистики	28
1.6. Хозяйственные сети и цепи поставок	30
1.7. Основы управления цепями поставок	38
Тестовые задания.....	44
Гла в а 2. Цепи распределения и сбыта	46
2.1. Распределение и логистические структуры	46
2.2. Маркетинговые и логистические каналы распределения.....	56
2.3. Распределение и сбыт через логистические каналы	60
2.4. Цепь поставок и ее структура	62
2.5. Приемы проектирования логистических цепей поставок	66
2.6. Управление заказами в логистических цепях	72
2.7. Информационный поток в логистической цепи.....	78
Тестовые задания.....	82
Гла в а 3. Производственные процессы и запасы	85
3.1. Основные понятия и классификация производств.....	85
3.2. Системы организации производственной логистики и управления материальными потоками	94
3.3. Показатели организации производственного процесса.....	102
3.4. Определение и классификация запасов.....	107
3.5. Системы управления запасами и их складированием	111
3.6. Оптимальный размер поставки	115
3.7. Системы пополнения запасов	121
3.8. Методика анализа запасов <i>ABC</i> и <i>XYZ</i>	130
Тестовые задания.....	132

Глава 4. Складские технологии и бизнес-процессы	138
4.1. Цепи поставок и глобальная система идентификации GSI	138
4.2. Склад: понятие и классификация	159
4.3. Оптимизация расположения склада	169
4.4. Организационный проект создания склада	174
4.5. Пространственный проект создания склада	177
4.6. Складские технологии и процессы	192
4.7. Основные документы и обработка информации	199
4.8. Оборудование склада	203
4.9. Логистические центры	208
Тестовые задания	220
Глава 5. Транспортные сети и маршруты	222
5.1. Виды транспортных сетей	222
5.2. Маятниковые и кольцевые маршруты	231
5.3. Структура транспортного процесса	238
5.4. Подвижной состав автомобильного транспорта и технико-экономические показатели его работы	242
5.5. Планирование перевозок грузов автомобильным транспортом	246
Тестовые задания	262
Глава 6. Логистика малого и среднего бизнеса	264
6.1. Системы управления складской логистикой	264
6.2. Планирование и диспетчирование материалооборота	271
6.3. Выбор способа получения складских услуг	277
6.4. Аутсорсинг в логистике. Формы логистических структур	282
6.5. Институциональные инструменты в логистике	284
6.6. Логисты и логистический менеджмент	299
Глава 7. Расчет эффективности логистической деятельности	301
7.1. Экономика цепей поставок: издержки, эффективность	301
7.2. Основные показатели эффективности работы склада	308
7.3. Эффективность и экономика транспорта	312
Литература	316

Учебное издание

Клюня Владимир Леонидович
Черновалов Александр Викторович

ЛОГИСТИКА

**Пособие для студентов экономического факультета,
обучающихся по специальности
1-26 02 05 «Логистика»**

Редактор *Е. В. Павлова*
Художник обложки *Т. Ю. Таран*
Технический редактор *Т. К. Раманович*
Компьютерная верстка *Л. Л. Матюшонок*
Корректор *Т. Н. Крюкова*

Подписано в печать 29.12.2012. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,60. Уч.-изд. л. 21,50.
Тираж 100 экз. Заказ 116.

Белорусский государственный университет.
ЛИ № 02330/0494425 от 08.04.2009.
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.

Республиканское унитарное предприятие
«Издательский центр Белорусского государственного университета».
ЛП № 02330/0494178 от 03.04.2009.
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.