

*А.М.Гаджинский*

# **ЛОГИСТИКА**

---

*Учебник*



Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°»

---

**А. М. Гаджинский**

# ЛОГИСТИКА

*Учебник*

20-е издание

*Рекомендовано*

*Министерством образования  
Российской Федерации в качестве учебника  
для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению  
подготовки “Экономика”*

Москва  
2012

**УДК 658.8**  
**ББК 65.40**  
**Г 13**

**Рецензенты:**

*Л. Б. Миротин* — заслуженный деятель науки  
Российской Федерации,  
действительный член Инженерной академии,  
председатель Координационного совета по логистике,  
доктор технических наук, профессор;

*Л. П. Дашков* — заслуженный работник высшей школы,  
действительный член Академии коммерческих наук,  
доктор экономических наук, профессор.

**Гаджинский А. М.**

**Г 13**

Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. — 20-е изд. —  
М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°»,  
2012. — 484 с.

ISBN 978-5-394-01605-9

В учебнике изложены современная концепция и задачи логистики, охарактеризованы участники логистического процесса, описаны методы, обеспечивающие повышение эффективности хозяйственной деятельности за счет рациональной организации материальных потоков.

Для студентов высших учебных заведений, а также практических работников сферы распределения, закупок, транспорта, организации торговых и производственных процессов.

**УДК 658.8**  
**ББК 65.40**

**С новым 2012 годом!!! Всем здоровья!!! ))))**

Все права защищены.

Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена  
в какой бы то ни было форме без письменного разрешения  
владельца авторских прав.

ISBN 978-5-394-01605-9

# Содержание

Предисловие .....	11
Введение .....	13
<b>Раздел 1. Терминологический аппарат, концептуальные и методологические основы логистики</b>	
<b>Глава 1. Понятие логистики .....</b>	<b>15</b>
1.1. Основные области применения понятия “логистика” .....	15
1.2. Определение понятия логистики .....	20
1.3. Расширенная трактовка понятия логистики .....	25
1.4. Специфика логистического подхода к управлению материальными потоками .....	28
1.5. Предпосылки развития логистики .....	31
1.6. Этапы развития логистики .....	36
1.7. Экономический эффект от использования логистики .....	39
1.8. Взаимосвязь логистики и маркетинга .....	44
1.9. Примеры логистической оптимизации материального потока в сфере обращения .....	45
<b>Глава 2. Концепции и функции логистики .....</b>	<b>54</b>
2.1. Концепция и принципы логистики .....	54
2.2. Гуманизация технологических процессов и развитие логистического сервиса .....	57
2.3. Функции логистики .....	59
2.4. Организационная структура логистики на предприятии .....	62
2.5. Функциональная взаимосвязь логистики с маркетингом .....	65
2.6. Логистика и стратегическое планирование .....	67

<b>Глава 3. Материальные потоки и логистические операции</b> .....	71
3.1. Понятие материального потока .....	71
3.2. Виды материальных потоков .....	74
3.3. Логистические операции .....	78
<b>Глава 4. Логистические системы</b> .....	82
4.1. Понятие системы .....	82
4.2. Понятие логистической системы .....	84
4.3. Виды логистических систем .....	87
<b>Глава 5. Методологический аппарат логистики</b> .....	92
5.1. Общая характеристика методов решения логистических задач .....	92
5.2. Анализ полной стоимости в логистике .....	94
5.3. Моделирование в логистике .....	97
5.4. Экспертные системы в логистике .....	102
5.5. Определение и основные принципы системного подхода .....	104
5.6. Сравнительная характеристика классического и системного подходов к формированию систем .....	106
5.7. Пример классического и системного подходов к организации материального потока .....	108
5.8. Анализ ABC .....	112
5.9. Графические методы определения границ групп А, В и С .....	117
5.10. Влияние вероятностного характера спроса на решения по управлению запасами (анализ XYZ) .....	125
5.11. Задача “сделать или купить” .....	126
5.12. Показатели логистики .....	129
<b>Глава 6. Учет издержек в логистике</b> .....	138
6.1. Проблемы учета издержек в логистике .....	138
6.2. Требования к системам учета издержек в логистике .....	142
6.3. Особенности учета логистических издержек .....	145
6.4. Классификация издержек в логистике .....	147
6.5. Издержки на создание и поддержание запасов .....	149
6.6. Транспортно-заготовительные расходы .....	150

**Раздел II. Логистический подход  
к управлению материальными потоками  
в сферах производства и обращения**

<b>Глава 7. Функциональные области логистики</b> .....	153
7.1. Характеристика функциональных областей логистики .....	153
7.2. Взаимосвязь закупочной и распределительной логистики .....	157
<b>Глава 8. Закупочная логистика</b> .....	161
8.1. Сущность закупочной логистики .....	161
8.2. Задачи закупочной логистики .....	165
8.3. Функция снабжения на предприятии .....	167
8.4. Задача “сделать или купить” в закупочной логистике .....	168
8.5. Задача выбора поставщика .....	171
8.6. Система поставок “Точно в срок” в закупочной логистике .....	176
8.7. Метод быстрого реагирования .....	181
<b>Глава 9. Производственная логистика</b> .....	184
9.1. Понятие производственной логистики .....	184
9.2. Традиционная и логистическая концепции организации производства .....	186
9.3. Качественная и количественная гибкость производственных систем .....	187
9.4. Толкающие системы управления материальными потоками в производственной логистике .....	188
9.5. Тянущие системы управления материальными потоками в производственной логистике .....	191
9.6. Эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками на производстве .....	193
<b>Глава 10. Распределительная логистика</b> .....	195
10.1. Понятие распределительной логистики .....	195
10.2. Задачи распределительной логистики .....	200
10.3. Логистические каналы и логистические цепи .....	201
10.4. Развитие инфраструктуры товарных рынков .....	207

<b>Глава 11. Транспортная логистика</b> .....	212
11.1. Сущность и задачи транспортной логистики .....	212
11.2. Сравнительная характеристика отдельных видов транспорта .....	218
11.3. Выбор вида транспорта .....	220
11.4. Транспорт свой или наемный .....	228
11.5. Выбор перевозчика .....	232
11.6. Составление маршрутов движения автомобильного транспорта .....	233
11.7. Транспортные тарифы и факторы, влияющие на их размер .....	236
<b>Глава 12. Информационная логистика</b> .....	240
12.1. Понятие, цель и задачи информационной логистики .....	240
12.2. Информационные потоки в логистике .....	242
12.3. Информационные системы в логистике .....	246
12.4. Требования к информационным системам в логистике и принципы их построения .....	247
12.5. Виды информационных систем в логистике .....	249
12.6. Принципы построения информационных систем в логистике .....	252
12.7. Эффект от внедрения логистических информационных систем .....	256
12.8. Информационные технологии в логистике .....	258
<b>Глава 13. Использование в логистике технологии автоматической идентификации штриховых кодов</b> .....	260
13.1. Проблема идентификации объектов, составляющих материальные потоки и ее решение в логистике .....	260
13.2. Технология применения штрихового кода EAN-13 .....	262
13.3. Физические законы, лежащие в основе технологии автоматической идентификации штриховых товарных кодов .....	264
13.4. Структура номера товара EAN-13 .....	265
13.5. Штриховой код на транспортной упаковке .....	267
13.6. Маркировка грузовых пакетов машиночитаемым кодом .....	269

13.7. Эффективность применения технологии автоматической идентификации штриховых товарных кодов .....	272
<b>Глава 14. Сервис в логистике .....</b>	<b>275</b>
14.1. Понятие логистического сервиса .....	275
14.2. Формирование системы логистического сервиса.....	276
14.3. Уровень логистического сервиса.....	278
14.4. Зависимость затрат на сервис от уровня сервиса .....	280
14.5. Зависимость объема продаж от уровня сервиса .....	282
14.6. Определение оптимального объема уровня логистического сервиса .....	285
14.7. Критерии качества логистического сервиса .....	287
<b>Глава 15. Управление временем процессов в логистике .....</b>	<b>290</b>
15.1. Время логистического процесса и конкурентоспособность предприятия .....	290
15.2. Виды временных циклов в логистике .....	293
15.3. “Разрыв” времени исполнения заказа и пути его сокращения .....	296
<b>Глава 16. Совершенствование товаропроводящих торговых систем на базе концепции логистики .....</b>	<b>299</b>
16.1. Логистический подход к организации товародвижения .....	299
16.2. Логистика и интеграционные процессы в торговле .....	302
16.3. Логистика в звеньях товародвижения .....	305
16.4. Служба логистики на предприятиях торговли .....	307
16.5. Предпосылки и проблемы развития логистики в торговле .....	309
16.6. Логистика и научно-техническое развитие торговли.....	311
16.7. Эффективность применения логистики в торговле .....	313
<b>Раздел III. Запасы и склады в логистике</b>	
<b>Глава 17. Понятие, основные виды, роль и логистика материальных запасов .....</b>	<b>316</b>
17.1. Понятие материального запаса .....	316
17.2. Основные виды материальных запасов .....	320



17.3. Основные причины сокращения запасов (отрицательная роль запасов) .....	325
17.4. Основные причины создания запасов (положительная роль запасов) .....	327
17.5. Повышение уровня организованности процессов товародвижения как альтернатива росту материальных запасов .....	332
<b>Глава 18. Определение размера запасов .....</b>	<b>337</b>
18.1. Определение оптимального размера текущего запаса .....	337
18.2. Удельные затраты на создание и хранение запасов .....	350
18.3. Определение размера текущего запаса в условиях ограниченных возможностей управления хозяйственной ситуацией .....	356
18.4. Определение размера страховых запасов .....	360
18.5. Влияние характера распределения на размер страхового запаса .....	368
<b>Глава 19. Системы контроля состояния запасов .....</b>	<b>371</b>
19.1. Общая характеристика систем контроля состояния запасов .....	371
19.2. Параметры основных систем контроля состояния запасов .....	376
19.3. Сравнительная характеристика основных систем контроля состояния запасов .....	382
<b>Глава 20. Взаимосвязь управления запасами с другими функциями логистики .....</b>	<b>384</b>
20.1. Оптимизация ассортиментного состава запасов в эшелонах логистических систем .....	384
20.2. Концентрация запасов как метод их сокращения .....	385
20.3. Метод быстрого реагирования и размер запасов .....	387
<b>Глава 21. Понятие, виды и функции складов .....</b>	<b>391</b>
21.1. Склады, их понятие и роль в логистике .....	391
21.2. Виды складов .....	392
21.3. Функции складов .....	395
<b>Глава 22. Склад как элемент логистической системы .....</b>	<b>398</b>
22.1. Выбор оптимального варианта складской подсистемы логистической системы .....	398

22.2. Определение оптимального количества складов в зоне обслуживания .....	401
22.3. Определение места расположения склада на обслуживаемой территории .....	410
22.4. Принятие решения о пользовании услугами наемного склада .....	421
<b>Глава 23. Склад как самостоятельная логистическая система .....</b>	<b>425</b>
23.1. Принципы организации технологических процессов на складах .....	425
23.2. Структурный анализ складских процессов .....	428
23.3. Принципиальная схема технологического процесса на складе .....	430
23.4. Транспортно-технологическая схема переработки грузов на складе .....	433
23.5. Технологические карты .....	436
23.6. Разработка стандартных процедур складского процесса .....	439
23.7. Технологические графики .....	441
23.8. Сетевое планирование складских процессов .....	443
23.9. Технологические планировки складов .....	445
23.10. Карты организации рабочих мест персонала склада .....	446
<b>Глава 24. Организация складских процессов с элементами логистики .....</b>	<b>448</b>
24.1. Краткая характеристика складских операций .....	448
24.2. Поступление грузов на склад .....	453
24.3. Входной контроль поставок товаров на складе .....	458
24.4. Использование метода Парето (20/80) для принятия решения о размещении товаров на складе .....	459
24.5. Отборка ассортимента по заказу оптовых покупателей .....	463
24.6. Отгрузка товаров со складов .....	467
<b>Глава 25. Грузовая единица — элемент сквозного логистического процесса .....</b>	<b>471</b>
25.1. Понятие грузовой единицы, роль в логистике и характеристики .....	471

25.2. Размер грузовой единицы .....	472
25.3. Пакетирование грузовых единиц .....	475
25.4. Практические приемы координации работ с грузовыми единицами .....	478
Литература .....	480

Логистика — это не товародвижение,  
логистика — это гармония товародвижения.  
Логистика — это наука и искусство.

*А. М. Гаджинский*

## Предисловие

В последние годы логистика как учебная дисциплина, прочно вошла в программы высших и средних специальных учебных заведений. У читателя появилась возможность широкого выбора научной и учебной литературы и практикумов. Следует, однако, отметить, что издания по логистике иногда включают в себя круг вопросов, не касающихся непосредственно системной организации потоковых процессов. В то же время, специфика построения и работы логистических систем, обеспечивающих гармоничный ход сквозных процессов, раскрывается довольно медленно. Основная причина — слабое развитие отечественной практики применения логистики.

Отечественная логистика в условиях рыночной экономики находится в стадии формирования. Это касается не только научно-практических, но и учебно-методических аспектов логистики. Преподавание и изложение собственно логистики пока еще захватывает большой пласт параллельных и тесно связанных с логистикой дисциплин. Отдавать приоритет “живой душе” дисциплины еще предстоит научиться.

Логистическая концепция организации процессов не может быть реализована только лишь специалистами в области логистики. Философия системной организации процессов должна стать базовой философией бизнеса. Коммерсанты, экономисты, менеджеры разной направленности должны понимать и принимать концепцию логистики, знать основные способы логистической организации процессов, уметь

просматривать возникающий эффект. В связи с этим задача высшего образования в области логистики сегодня чрезвычайно актуальна.

Модели западной логистики не всегда подходят к отечественной хозяйственной практике. Логистические системы — это живые системы, которые нельзя рассматривать вне органичной связи с окружающей средой. Стратегия копирования западных систем — это стратегия ведомого, но не лидера. Внедрять в отечественную экономику необходимо в первую очередь философию логистики, позволяющую резко повысить эффективность процессов, складывающихся именно в наших условиях.

## Введение

Объектом изучения научной и учебной дисциплины «логистика» являются материальные и связанные с ними информационные потоки. Актуальность дисциплины и резко возрастающий интерес к ее изучению обусловлены потенциальными возможностями повышения эффективности функционирования товаропроводящих систем, которые открывают использование логистического подхода. Применение логистики позволяет существенно сократить временной интервал между приобретением сырья и полуфабрикатов и поставкой готового продукта потребителю, способствует резкому сокращению затрат на хранение и транспортирование грузов, ускоряет процесс получения информации, повышает уровень сервиса.

Деятельность в области логистики многогранна. Она включает управление транспортом, складским хозяйством, запасами, кадрами, организацию информационных систем, коммерческую деятельность и многое другое. Каждая из перечисленных функций глубоко изучена и описана в соответствующей отраслевой дисциплине. Принципиальная новизна логистического подхода — органичная взаимная связь, соединение вышеперечисленных областей деятельности с целью создания товаропроводящих систем, гармонично организованных, легко управляемых и высокоэффективных.

Логистически организованная система товародвижения так же отличается от традиционной, как хорошо сыгранная команда футбольных мастеров отличается от случайно собравшейся команды игроков, каждый из которых стре-

мится забить гол самостоятельно. Командный результат для игроков последней группы безразличен, для них все присутствующие на поле — в большей или меньшей степени — противники. Невероятная для футбола ситуация в товародвижении — повседневная реальность.

Логистика — это и наука, и практическая деятельность. Цель логистики как науки — изучение закономерностей образования и функционирования в товародвижении эффективных логистических систем («отлично сыгранных и результативных команд»). Цель логистики как практической деятельности — создание данных систем и обеспечение их функционирования.

Управление материальными потоками всегда являлось существенной стороной хозяйственной деятельности. Однако лишь сравнительно недавно оно приобрело положение одной из наиболее важных функций экономической жизни. Основная причина — переход от рынка продавца к рынку покупателя, вызвавший необходимость гибкого реагирования производства и торговли на быстро изменяющиеся приоритеты потребителя.

Как свидетельствует мировой опыт, лидерство в конкурентной борьбе приобретает сегодня тот, кто компетентен в области логистики, владеет её методами.

# Раздел 1. Терминологический аппарат, концептуальные и методологические основы логистики

## Глава 1. Понятие логистики

### 1.1. Основные области применения понятия “логистика”

Термин “логистика”, известный до начала нынешнего века лишь узкому кругу специалистов, получает сегодня широкое распространение. Основная причина этого явления заключается в том, что понятие начало использоваться в экономике.

Исторически логистика развивалась как военная дисциплина. Здесь термин известен с IX века нашей эры (Византия), обозначая, в основном, хорошо организованную работу тыла<sup>1</sup> по обеспечению войск всем необходимым, т. е. работу, которая является значимым составляющим боевого успеха.

*Полезность логистики определяется теми потерями, которые возникают, когда что-либо нужное отсутствует в нужном месте и в нужное время.*

---

<sup>1</sup> Тыл вооруженных сил — составная часть вооруженных сил; совокупность воинских соединений, частей, подразделений, учреждений, осуществляющих обеспечение войск и сил флота всем необходимым для жизни и боевой деятельности.



Нет необходимости быть профессиональным военным, чтобы понимать, какую ключевую роль в победе играют оказавшиеся в нужное время и в нужном месте боеприпасы, горючее, продовольствие, обмундирование. В истории человечества целые войны выигрывались или проигрывались в зависимости от организации снабжения войск. Например, поражение британцев в войне за независимость в Северной Америке<sup>1</sup> в значительной степени объясняют несовершенством обеспечения английских войск. В разгар войны в составе британской армии на американском континенте действовало 12 000 отрядов, которые должны были получать из Англии не только боеприпасы, но и продовольствие. В течение первых шести лет войны организация этих жизненно важных поставок была совершенно неадекватна потребностям войск, что отрицательно повлияло на характер военных действий и на моральное состояние солдат. Четкое обеспечение войск было налажено слишком поздно, лишь в 1781 году.

В военной сфере к логистике относили не только вопросы снабжения, но и вопросы быстрого, соответствующего боевым задачам перемещения войск.

*Действующую на боевой линии воинскую часть можно сравнить с головой атакующей или обороняющейся змеи. Хорошо поставленная военная логистика обеспечивает возможность молниеносных бросков в любом направлении, перемещая и снабжая боевой орган. Причем делает это гармонично, без малейшей расточительности движущего ресурса.*

В России в середине девятнадцатого века, согласно “Военному энциклопедическому лексикону”, изданному в Санкт-Петербурге в 1850 году, под логистикой понималось искусство управления перемещением войск как вдали, так и вблизи от неприятеля, организация их тылового обеспечения.

---

<sup>1</sup> Освободительная война тринадцати английских колоний (главком Дж. Вашингтон), в ходе которой создано независимое государство США. Велась в период с 1775 по 1783 гг.

В начале XX века термин “логистика” ушел из Российской военной лексики: “...слово “логистика” в новейших военных сочинениях более не встречается и может считаться окончательно вышедшим из употребления” (энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона, Санкт-Петербург, 1896 год). Тем не менее, наука и практика управления материальными потоками в военной области продолжала и продолжает развиваться. Это объясняется высокой зависимостью эффективности боевых действий от хорошо согласованного, быстрого, точного и экономичного обеспечения войск всем необходимым.

“Без самой тщательной, основанной на точных математических расчетах организации тыла, без налаживания правильного питания фронта всем тем, что ему необходимо для ведения военных операций, без самого точного учета перевозок, обеспечивающих тыловое снабжение... немыслимо никакое сколько-нибудь правильное, разумное ведение больших военных операций”. Эти слова М.В. Фрунзе цитирует другой выдающийся отечественный полководец — Г. К. Жуков<sup>1</sup>.

Приоритетное значение вопросам логистики придавалось в армии Наполеона. Широко применялась логистика во время Второй мировой войны, особенно американской армией. Большой англо-русский словарь и сегодня переводит слово “logistics” как “воен. 1) тыл и снабжение, 2) материально-техническое обеспечение, 3) организация и осуществление работы тыла”.

Мировая история знает множество примеров трагических последствий ошибок в области военной логистики. Приведем один из них.

Во второй половине XVIII века (23 января 1878 года) в Южной Африке произошло сражение, известное в истории колониальных войн как бой под Исандулой (скалистая гора на юге Аф-

<sup>1</sup> Жуков Г. К. Воспоминания и размышления. В 3-х т. — М.: Изд-во “Новости” (АПН), 1990. Т. 3. С. 41.

рики.) В результате боя племя зулусов, воины которого были вооружены в основном копьями, полностью уничтожило хорошо вооруженный английский полк. Решающее значение, как свидетельствует большинство источников, имели численное превосходство и отвага зулусов. В историю войн битва под Исандулой вошла как пример стойкости воинского духа.

Однако есть и другая сторона этого поражения англичан, поучительная с точки зрения военной логистики, вернее, отсутствия таковой. Приведем выдержку из детской военной энциклопедии, которая показывает, как был организован процесс обеспечения боекомплектom солдат злополучного английского полка, и какую роль это сыграло в его разгроме.

### ЦЕНА ИНТЕНДАНТСКОГО ФОРМАЛИЗМА

*Нисколько не умаляя мужество зулусских воинов, следует сказать, что в значительной степени разгром британских войск под Исандулой подготовили... английские интенданты<sup>1</sup>. Небольшой патронташ на пояском ремне британского пехотинца вмещал всего 20 патронов, все остальные боеприпасы перевозились в обозе в специальных ящиках. Ящики, изготовленные из толстых досок красного дерева, открывались только после того, как с помощью штыка выкручивались четыре длинных медных винта, затем специальным ножом (типа консервного) вскрывался толстый лист цинка, защищавший патроны от влаги. После этой операции можно было извлечь из ящика коробки с патронами, сделанные из толстого промасленного картона. Опять с помощью штыка коробки разрезались — и, наконец, можно было извлечь бумажные пачки с патронами.*

*Ящик вмещал 30 пачек по 10 патронов в каждой. Проводить операцию по его вскрытию имели право только специальные интендантские унтер-офицеры. Эта процедура обычно занимала 10 минут и всегда выполнялась неспешно, поскольку за поврежденный ящик штраф высчитывали из жалования интенданта. За унтером закреплялось определенное подразделение, которое он во время боя снабжал патронами, тщательно фиксируя их количество. При такой системе учета патроны выдавались только своим подносчикам, которых интендант знал лично. Во*

<sup>1</sup> Интендант — военнослужащий, ведающий делами хозяйственного снабжения и войскового хозяйства.

время отражения атаки зулусов подносчикам пришлось не только бегать до обоза более 200 метров, но часто несколько минут ждать, пока интендант вскроет ящик, а в это время в двух шагах другой интендант ждал своих подносчиков у уже открытого ящика, но категорически отказывался давать патроны “чужаку”. Английские солдаты в течение всего боя испытывали острейший “патронный голод”, и их огонь был гораздо менее интенсивным, чем позволяла техническая скорострельность их десятизарядных ружей. [В результате короткого сражения в живых не осталось ни английских пехотинцев, ни интендантов — прим. автора]

Источник: Детская военная энциклопедия: От мушкета до ракеты. — СПб.: Изд-во “Полигон”; М.: Изд-во “ОЛМА-ПРЕСС”, 2002 г. С. 440.

Другое направление развития логистики — экономическое. Здесь под логистикой понимается научно-практическое направление хозяйствования, заключающееся в эффективном управлении материальными и связанными с ними информационными и финансовыми потоками в сферах производства и обращения.

Начало широкого использования логистики в экономике приходится на 60—70-е годы и связано с достижениями в области коммуникационных технологий. Появившаяся возможность сквозного мониторинга<sup>1</sup> всех этапов движения сырья, деталей и готовой продукции позволила четко увидеть огромные потери, допускаемые в традиционных схемах управления материальными потоками. Явный экономический выигрыш, получаемый от использования логистики в экономике, способствовал ориентации партнеров на сотрудничество в области продвижения товаров.

Несмотря на определенные различия, которые вкладывались в понятия логистики в каждом из названных направлений, оба они выделяют общие и в совокупности специ-

<sup>1</sup> Мониторинг — постоянное сопоставление фактического состояния дела с желаемым.

фические признаки: согласованность, рациональность и точный расчет.

Кроме названных научно-практических направлений имеется исключительно научное направление развития логистики — математическое. Живший в XVII — начале XVIII веков немецкий философ, математик и языковед Готфрид Вильгельм Лейбниц называл логистикой математическую логику. Этот термин был официально закреплен за математической логикой в 1904 году на философской конференции в Женеве. В отечественных энциклопедических изданиях XX века и в словарях иностранных слов термин логистика также трактуется как математическая логика.

## 1.2. Определение понятия логистики

В логике термин “понятие” обозначает *мысль, в которой обобщаются и выделяются предметы некоторого класса по определенным общим и в совокупности специфическим для них признакам.*

Если рассмотреть в совокупности круг проблем, которые затрагивает логистика, то общим для них будут ***вопросы управления материальными и соответствующими им информационными потоками***<sup>1</sup>.

В работах отечественных и зарубежных ученых можно встретить более широкую трактовку понятия логистики, в которой объект управления не ограничивается материальным потоком. Сегодня к логистике относят управление людскими, энергетическими, финансовыми и другими видами потоков. Появились такие термины, как “банковская логистика”, “информационная логистика” и ряд других.

Термин “логистика” начинает использоваться в ситуациях, связанных с четким планированием согласованной пос-

---

<sup>1</sup> Подробно содержание понятий материального и информационного потоков рассматривается соответственно в главах 3 и 12.

ледовательности действий. Например, прибывшему на симпозиум участнику в европейской гостинице могут предложить обратиться к менеджеру по логистике для выяснения дальнейшей программы действий, или диктор телевидения в разделе криминальной хроники может отметить, что у названной группы преступников имелась хорошо налаженная система логистики.

Настоящий курс рассматривает логистику как *теорию и практику управления материальными и связанными с ними информационными потоками*.

Прежде чем давать определение логистике, наглядно представим себе процесс управления материальным потоком. В качестве простого физического примера возьмем струю воды, текущую из-под крана. Управлять этим потоком можно с помощью различных действий — закрыв или открыв кран, добавив горячую или холодную воду. Можно переключить кран смесителя на душ, а можно с помощью гибкого шланга направить поток воды в любую сторону. Можно наполнить водой какую-либо емкость и воспользоваться созданным запасом позже, вне зависимости от наличия воды в водопроводе. В результате перечисленных действий меняется интенсивность потока, меняется его направление, меняется качественная характеристика — температура, при распылении струи через душевую сетку меняется структура.

Несмотря на многообразие материальных потоков, циркулирующих в экономических системах, управление ими, в принципе, аналогично управлению струей воды:

- ◆ “открыли кран” — от поставщика к покупателю пошел товар;

- ◆ “открыли кран” больше — усилили поставки;

- ◆ “закрыли кран” — прекратили поставки;

- ◆ “создали запас” — получили возможность стабильного пользования товаром вне зависимости от дисциплины поставок и колебаний сбыта.

Можно изменить адресата — поток пойдет по другому пути, можно изменить качественный состав потока, поменяв ассортимент поставляемых товаров и т. д. и т. п.

Управление материальным потоком, как и любым другим объектом, складывается из двух видов деятельности:

- ◆ принятие решения;
- ◆ реализация принятого решения.

Для того чтобы принимать обоснованные решения по управлению материальными потоками, необходимы определенные знания. Деятельность по выработке этих знаний относят к логистике; соответственно большая группа определений трактует логистику как науку или научное направление: **логистика — междисциплинарное научное направление, непосредственно связанное с поиском новых возможностей повышения эффективности материальных потоков.**

Как наука логистика ставит и решает следующие задачи:

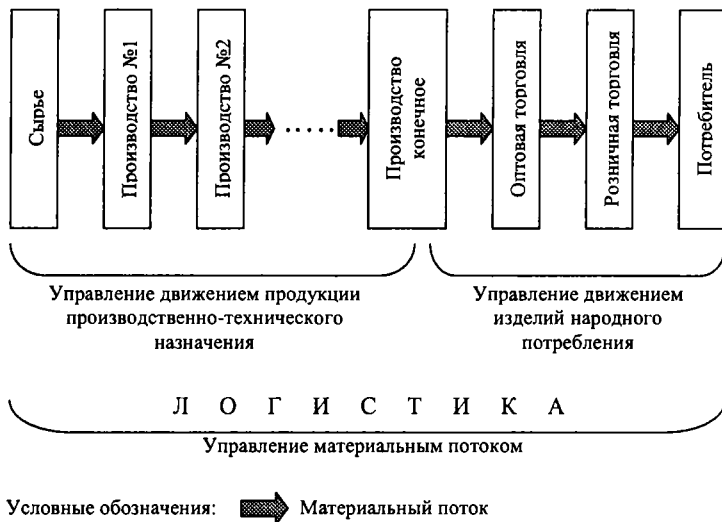
- ◆ разработка математических моделей функционирования логистических систем, с целью выбора наилучшего варианта;
- ◆ разработка методов управления запасами в системе товародвижения;
- ◆ разработка научных основ управления перегрузочными процессами и транспортно-складскими операциями при движении материального потока;
- ◆ разработка методов совместного планирования, снабжения, производства, складирования, сбыта и отгрузки готовой продукции, а также ряд других задач.

Выработанные наукой знания позволяют принимать обоснованные решения в области управления материальными потоками. Для практической реализации принятых решений нужны конкретные действия. Поэтому другая группа определений рассматривает логистику как хозяйственную деятельность: **логистика — направление хозяйственной деятельности, которое заключается в управлении материальными потоками в сферах производства и обращения.**

Как хозяйственная деятельность логистика включает следующие основные функции:

- ◆ организация транспортировки грузов;
- ◆ управление запасами;
- ◆ организация складирования.

Рассмотрим принципиальную схему сквозного материального потока — основного объекта изучения и управления в логистике, начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя (рис. 1).



**Рис. 1.** Принципиальная схема движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя

Весь путь движения вещественной продукции<sup>1</sup> на этой схеме можно разделить на два больших участка:

- ◆ на первом участке движется продукция производственно-технического назначения<sup>2</sup>;
- ◆ на втором — изделия народного потребления<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Все результаты человеческого труда — продукты труда, делятся на две группы: вещественные (материальные) и нематериальные. Логистика рассматривает движение вещественных продуктов труда.

<sup>2</sup> Продукция производственно-технического назначения — продукция, предназначенная для производственного потребления. К ней относятся сырье, материалы, топливо, комплектующие изделия, инструменты, машины, оборудование, запасные части, полуфабрикаты и т. д.

<sup>3</sup> Изделия народного потребления — изделия, предназначенные для удовлетворения личных потребностей людей.



Качественный состав потока по мере продвижения по цепи меняется. Вначале, между источником сырья и первым перерабатывающим предприятием движутся, как правило, массовые однородные грузы. В конце цепи материальный поток представлен разнообразными, готовыми к потреблению товарами. Внутри отдельных производств также имеют место материальные потоки. Здесь между цехами или же внутри цехов перемещаются различные детали, заготовки, полуфабрикаты. Разнообразные материальные потоки циркулируют и внутри организаций оптовой и розничной торговли.

В ходе логистического процесса материальный поток доводится до предприятия, затем организуется его рациональное продвижение через цепь складских и производственных участков, после чего готовая продукция доводится до потребителя в соответствии с заказом последнего. В торговых организациях нет участков, на которых происходит глубокая технологическая переработка предмета труда. Тем не менее, на складах торговли происходит накапливание запасов, преобразование промышленного ассортимента в торговый, переупаковка, а также ряд других операций, которые в рамках данного курса мы будем относить к логистическим<sup>1</sup>.

Понятие логистики одноименный терминологический словарь раскрывает следующим образом: *логистика (logistics) — наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия, внутризаводской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации* [16, с. 113].

---

<sup>1</sup> Понятие логистической операции раскрывается в гл. 3.

Настоящее определение, как следует из его содержания, трактует логистику как науку. Как хозяйственная деятельность логистика представлена в следующем определении: *логистика — процесс управления движением и хранением сырья, компонентов и готовой продукции в хозяйственном обороте с момента уплаты денег поставщикам до момента получения денег за доставку готовой продукции потребителю (принцип уплаты денег — получения денег).*

Выделение материального потока в качестве основного объекта управления несколько упрощает видение экономических процессов. Однако такое упрощение позволяет ставить и решать задачи сквозного мониторинга материальных потоков. Абстрагирование от ряда факторов и выделение материального потока в качестве основного объекта исследования и управления позволяет проектировать сквозные логистические цепи, изучать и прогнозировать их поведение, существенно сокращая при этом размерность задач моделирования, а также открывает новые возможности формализованного исследования экономических процессов.

В ряде определений подчеркивается высокая значимость творческого начала в решении задач логистики: *логистика — это искусство и наука определения потребностей, а также приобретения, распределения и содержания в рабочем состоянии в течение всего жизненного цикла всего того, что обеспечивает эти потребности.*

### 1.3. Расширенная трактовка понятия логистики

На объект логистики можно смотреть с разных точек зрения: с позиции маркетолога, финансиста, менеджера по планированию и управлению производством, ученого, что объясняет многообразие определений понятия логистики. Кроме

того, “рядом отечественных и зарубежных специалистов термин “Логистика” трактуется как в более узком, так и в более широком смыслах, что позволяет сделать вывод о том, что логистика относится к классу так называемых семантически размытых или содержательно неясных понятий” [16, с. 114].

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что сегодня под логистикой понимается:

- ◆ новое направление в организации движения грузов;
- ◆ теория планирования различных потоков в человеко-машинных системах;
- ◆ совокупность различных видов деятельности с целью получения необходимого количества груза в нужном месте в нужное время с минимальными затратами;
- ◆ интеграция перевозочного и производственного процесса;
- ◆ процесс планирования затрат по перемещению и хранению грузов от производства до потребления;
- ◆ форма управления физическим распределением продукта;
- ◆ эффективное движение готовой продукции от места производства до места потребления;
- ◆ новое научное направление, связанное с разработкой рациональных методов управления материальными и информационными потоками;
- ◆ наука о рациональной организации производства и распределения.

*Приведем ряд определений логистики, сформулированных зарубежными и отечественными учеными.*

*ЛОГИСТИКА — это планирование, организация и контроль всех видов деятельности по перемещению и складированию, которые обеспечивают прохождение материального и связанного с ним информационного потоков от пункта закупки сырья до пункта конечного потребления.*

*ЛОГИСТИКА — наука о совокупности различных видов деятельности, направленной на получение необходимого ко-*

личества продукции в установленное время в заранее установленном месте, в котором сложилась потребность в этой продукции.

**ЛОГИСТИКА** — наука о планировании, реализации и контроле эффективных и экономных с точки зрения затрат операций перемещения и хранения материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, а также связанной с ними информации о поставке товаров от места производства до места потребления в соответствии с требованиями клиентуры.

**ЛОГИСТИКА** — общая точка зрения: стратегическая, тактическая, операционная на компанию и ее партнеров по бизнесу с материальным потоком в качестве интегратора.

**ЛОГИСТИКА** — наука о процессе физического распределения продукции в пространстве и во времени.

**ЛОГИСТИКА** — наука о взаимосвязях и взаимодействии снабжения со сбытом и транспортом.

**ЛОГИСТИКА** — наука о взаимодействии всех элементов производственно-транспортных систем: от производства до производительного потребления.

**ЛОГИСТИКА** — комплексное направление в науке, охватывающее проблемы управления материальными потоками.

**ЛОГИСТИКА** — наука о рациональной организации производства и распределения, которая комплексно изучает снабжение, сбыт и распределение средств производства.

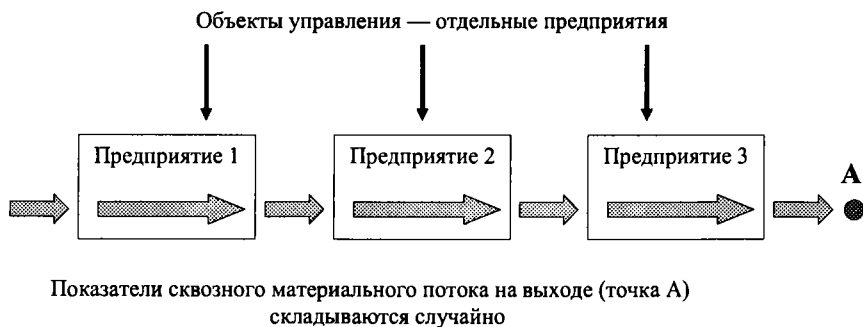
**ЛОГИСТИКА** — наука о планировании, управлении и контроле поступающего на предприятие, обрабатываемого там и покидающего это предприятие материального потока и соответствующего ему информационного потока.

**ЛОГИСТИКА** — направление в сфере экономики, в рамках которого решается проблема разработки и внедрения комплексной системы управления материальными и информационными потоками на производстве, транспорте, распределении для полного и своевременного удовлетворения спроса.

## 1.4. Специфика логистического подхода к управлению материальными потоками

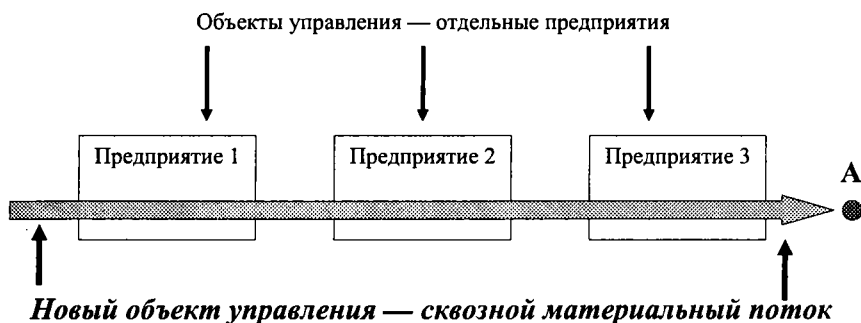
Деятельность по управлению материальными потоками осуществлялась человеком с давних времен. Логистика же в хозяйственной практике начала применяться совсем недавно (а на значительном числе отечественных предприятий еще и не начала применяться). Определения логистики не всегда в явном виде отражают ярко выраженную специфику логистического подхода к управлению материальными потоками. В связи с этим остановимся подробнее на принципиальном отличии логистики от традиционного управления материальными потоками.

Рассмотрим цепь, состоящую из нескольких самостоятельных предприятий, через которую последовательно проходит некоторый материальный поток. Традиционно управление каждым из этих предприятий осуществляется собственником обособленно (рис. 2). При этом задача управления сквозным материальным потоком не ставится и не решается. Не выделяется также категория “сквозной материальный поток”. В результате показатели потока на выходе из цепи (точка А), такие как надежность наличия продукции, ее себестоимость, качество, а также ряд других складываются в значительной степени случайно и, как правило, далеко не оптимальны.



**Рис. 2.** Традиционный подход к управлению материальным потоком, проходящим несколько предприятий

При логистическом подходе объектом управления выступает сквозной материальный поток (рис. 3). При этом обособленность предприятий — звеньев материалопроводящей цепи в значительной степени преодолевается с целью согласованного управления сквозным материальным потоком. Нужный груз начинает поступать в нужное место, в нужное время, в необходимом количестве, необходимого качества. Продвижение материального потока по всей цепи начинает осуществляться с минимальными затратами. На выходе из цепи (точка А) сквозной материальный поток приобретает запланированные, контролируемые показатели.

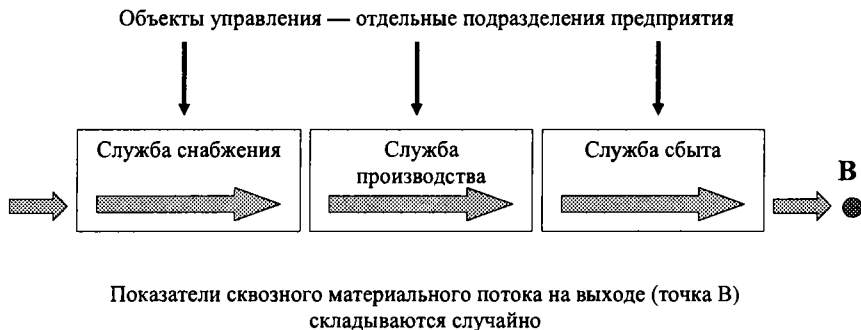


На выходе (точка А) сквозной материальный поток имеет заранее спроектированные, контролируемые показатели

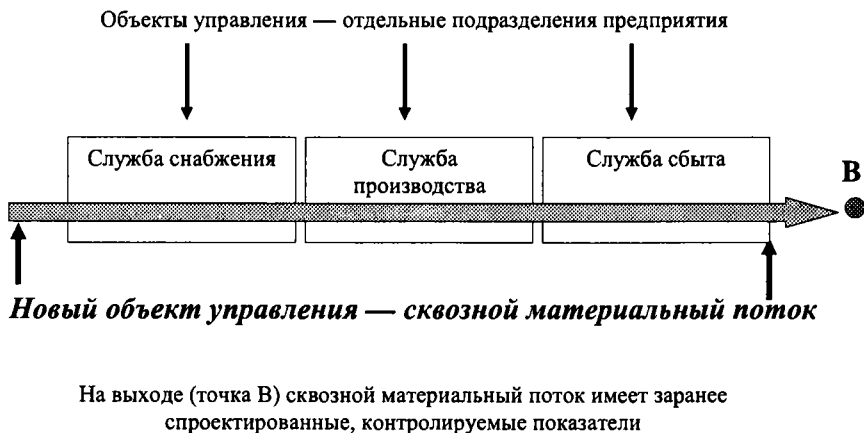
**Рис. 3.** Логистический подход к управлению материальным потоком, проходящим несколько предприятий

На уровне отдельно взятого предприятия цепь, через которую последовательно проходит некоторый материальный поток, чаще всего состоит из различных подразделений этого предприятия (рис. 4). При традиционном подходе задача совершенствования сквозного материального потока, как правило, не имеет приоритетного значения ни для одного из этих подразделений. В результате, согласно известной поговорке, у семи нянек “дитя” остается без надзора. Показатели

материального потока на выходе из предприятия (точка В), так же как и в первом примере, имеют случайное значение и далеки от оптимальных.



**Рис. 4.** Традиционный подход к управлению материальным потоком на уровне отдельного предприятия



**Рис. 5.** Логистический подход к управлению материальным потоком на уровне отдельного предприятия

При логистическом подходе на предприятии выделяется и получает существенные права подразделение (чаще всего, служба логистики), приоритетной задачей которого является управление сквозным материальным потоком, т. е. потоком, который поступает извне, проходит склады службы снабжения, производственные цеха, склады готовой продукции и затем уходит к потребителю (рис. 5). В результате показатели материального потока на выходе из предприятия становятся управляемыми.

В целом, принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными потоками от традиционного заключается в выделении единой функции управления прежде разрозненными материальными потоками; в технической, технологической, экономической и методологической интеграции отдельных звеньев материалопроводящей цепи в единую систему, обеспечивающую эффективное управление сквозными материальными потоками<sup>1</sup>.

## 1.5. Предпосылки развития логистики

Рассмотрим, чем вызвана необходимость и чем обусловлена возможность широкого применения логистики в современной экономике.

*Необходимость применения логистики* объясняется рядом причин, среди которых выделим две основные.

Первая причина — *развитие конкуренции, вызванное переходом от рынка продавца к рынку покупателя*. До конца первой половины XX века в странах с развитой рыночной экономикой производители и потребители продукции не придавали серьезного значения созданию специальных систем, позволяющих оптимизировать управление материальными

---

<sup>1</sup> В настоящее время в Российской Федерации за практической деятельностью по управлению материальными потоками нередко закрепляется модное название “логистика” вне зависимости от того, насколько эта деятельность соответствует логистической идее.



потоками. Производство, оптовая и розничная торговля работали без тесной *технической, технологической, экономической и методологической интеграции* друг с другом. Единые системы управления сквозными материальными потоками не создавались. Основным потенциал конкурентоспособности создавался в этот период за счет расширения и совершенствования производства.

Однако к началу второй половины XX века резервы повышения этого потенциала непосредственно в производстве были существенно исчерпаны. Это вызвало необходимость поиска нетрадиционных путей создания конкурентных преимуществ. Предприниматели стали уделять все больше внимания не самому товару, а качеству его поставки. Улучшение работы в сфере логистики, не требуя таких дополнительных капитальных вложений, как освоение выпуска нового товара, тем не менее, оказалось в состоянии обеспечить высокую конкурентоспособность поставщика за счет снижения себестоимости и одновременно повышения надежности поставок. Доллар, вложенный в развитие логистики, стал оказывать более сильное влияние на конкурентоспособность, чем доллар, вложенный в развитие качества выпускаемой продукции. В логистически организованных материалопроводящих цепях появилась возможность существенного снижения себестоимости товара, прошедшего через сферы производства и обращения в сферу конечного потребления. Возникающие конкурентные, преимущества стали зависеть не столько от величины капитальных вложений, сколько от умения правильно организовать логистический процесс.

Использующие логистику поставщики стали гарантировать поставку нужной продукции в нужное время и, соответственно, представлять для потребителя бóльшую ценность, чем поставщики, которые подобных гарантий надежности не обеспечивали.

Таким образом, конкурентоспособность применяющих логистику субъектов обеспечивается за счет:

◆ возможности существенного снижения себестоимости товара;

◆ повышения надежности и качества поставок (гарантированные сроки, отсутствие брака, возможность поставки мелкими партиями и т. п.).

Вторая причина, объясняющая необходимость применения логистики в экономике — *нарастающие энергетические проблемы*.

Повышение стоимости энергоносителей вынуждает предпринимателей искать методы повышения экономичности перевозок. Причем эффективно решить эту задачу лишь за счет рационализации работы транспорта невозможно. Здесь необходимы согласованные действия всех участников совокупного логистического процесса.

*Возможность применения логистики в экономике обусловлена современными достижениями научно-технического прогресса (НТП)*<sup>1</sup>. В результате НТП создаются и начинают широко применяться разнообразные средства труда для работы с материальными и информационными потоками. Появляется возможность использовать оборудование, соответствующее конкретным условиям логистических процессов. При этом ключевое значение для развития логистики играет компьютеризация управления логистическими процессами.

Создание и массовое использование средств вычислительной техники, появление стандартов для передачи информации обеспечило мощное развитие информационных систем, как на уровне отдельных предприятий, так и охватывающих большие территории. Стало возможным осуществление мониторинга всех фаз движения продукта: от первичного источника сырья через все промежуточные производственные, складские и транспортные процессы до конечного потребителя.

---

<sup>1</sup> Научно-технический прогресс — это процесс совершенствования на основе научных достижений средств труда, предметов труда и правил приложения средств труда к предметам труда, т. е. технологии.

Таким образом, главные причины, по которым, начиная с середины XX века, в экономически развитых странах наблюдается резкое возрастание интереса к логистической идее, заключаются в следующем:

- ◆ превращение рынка продавца в рынок покупателя;
- ◆ обеспечение конкурентных преимуществ логистически организованных материалопроводящих систем за счет снижения себестоимости продукции и улучшения качества поставок;
- ◆ энергетический кризис;
- ◆ научно-технический прогресс и, в первую очередь, компьютеризация управления.

Кратко рассмотрим предпосылки применения логистики в российском бизнесе. В настоящее время эффективный бизнес в России, к сожалению, пока еще возможен при высоких затратах, связанных с использованием дезинтегрированных систем товародвижения. Это объясняется низким уровнем конкуренции в ряде отраслей, что позволяет устанавливать высокие цены на продукцию, не теряя при этом объемов сбыта.

Однако коммерческие возможности повышения эффективности бизнеса постепенно иссякают: увеличивать объемы продаж и повышать цены, компенсируя затратность товародвижения, становится все труднее (под термином “коммерческие возможности” в данном случае будем понимать возможность увеличения объемов выпуска и продаж, а также возможность увеличения цен на реализуемые товары). Соответственно, объективно возрастает степень заинтересованности отечественного бизнеса в логистике.

На рис. 6 представлены два возможных направления повышения эффективности торгового бизнеса: “логистическое” и “коммерческое”. Отсутствие конкуренции в девяностые годы XX века делало привлекательным коммерческое направление. Однако по мере развития конкуренции барьеры на пути повышения цен и объемов продаж возрастают, что делает в настоящее время логистическое направление все более предпочтительным.



**Рис. 6.** Тенденция возрастания барьеров на пути коммерческого направления развития бизнеса в России и снижения барьеров на пути логистического направления

В начале XXI века в РФ наблюдается тенденция снижения барьеров на пути реализации логистического направления развития торгового бизнеса: появляются специалисты, умеющие организовывать логистику, развивается инфраструктура товарного рынка, развиваются информационные системы (их становится больше, усиливаются их технологические возможности, снижаются цены и т. п.).

В России сегодня создается ситуация, когда логистика превращается в одно из наиболее привлекательных направлений повышения эффективности бизнеса.

Необходимым условием для развития отечественной логистики является ликвидация экономических предпосылок для воспроизводства монополистических тенденций и научно-технический прогресс в сферах производства и обращения.

## 1.6. Этапы развития логистики

В современной экономике выделяют *три этапа* совершенствования логистики.

**Первый этап** — 60-е годы XX века, характеризуется использованием логистического подхода для управления материальными потоками в сфере обращения. В этот период начинает приходиться понимание двух ключевых положений:

1. *Существующие как бы отдельно потоки материалов в производстве, хранении и транспортировании могут быть охвачены единой системой управления.*

2. *Интеграция отдельных функций физического распределения материалов может дать существенный экономический эффект.*

Задачи оптимизации физического распределения решались и прежде. Например, оптимизация частоты и размера поставляемых партий, оптимизация размещения и функционирования складов, оптимизация транспортных маршрутов и графиков и т. п. Однако традиционно эти задачи решались обособленно, что в принципе не могло обеспечить должного системного эффекта и поэтому в фирмах нередко не придавалось должного значения решению этих задач.

Специфика логистического подхода, как уже отмечалось, заключается в совместном решении задач по управлению материальными потоками, например совместное решение задач организации работы складского хозяйства и связанного с ним транспорта.

На первом этапе развития логистики транспорт и склад, прежде связанные лишь операцией погрузки или разгрузки, приобретают тесные взаимные связи. Они начинают работать по единому графику и по единой согласованной технологии. Тара, в которой отгружается груз, выбирается с учетом применяемого транспорта; в свою очередь, характеристики перевозимого груза определяют выбор транспорта. Совместно решаются и другие задачи по организации транспортно-складского процесса. Графически степень логистической интегра-

ции участников процесса продвижения материального потока к конечному потребителю на первом этапе развития логистики представлена на рис. 7.

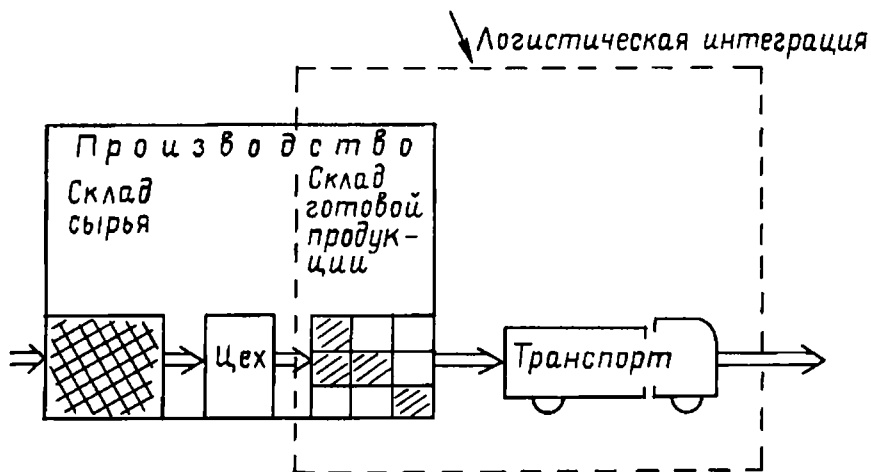


Рис. 7. Первый этап развития логистики — интеграция транспортно-складского процесса

Следует отметить, что совместное решение отдельных задач по управлению материальными потоками намного сложнее их обособленного решения. Здесь нередко требуются иные методы, а также иная подготовка специалистов.

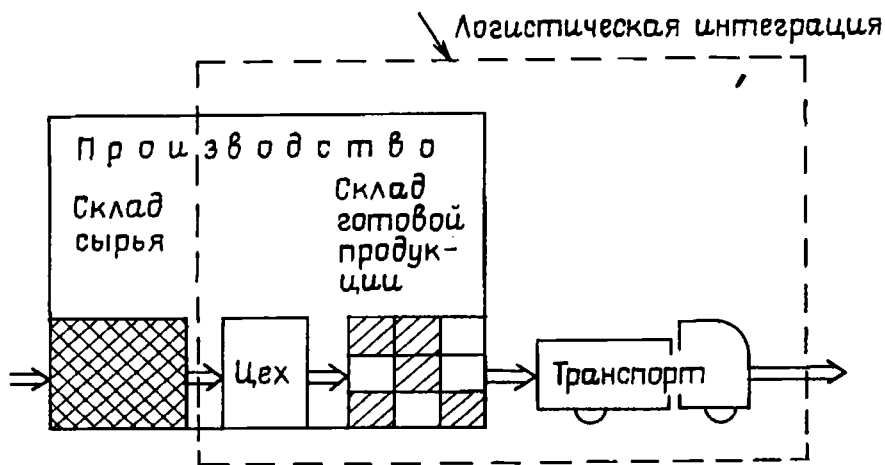
**Второй этап** в развитии логистики приходится на 80-е годы XX века. В этот период интеграционная основа логистики расширилась и стала охватывать производственный процесс.

С точки зрения развития логистики 80-е годы характеризуются следующим:

- ◆ быстрый рост стоимости физического распределения;
- ◆ рост профессионализма менеджеров, осуществляющих управление логистическими процессами;
- ◆ долгосрочное планирование в области логистики;

- ◆ широкое использование компьютеров для сбора информации и контроля за логистическими процессами;
- ◆ централизация физического распределения;
- ◆ резкое сокращение запасов в материалопроводящих цепях;
- ◆ четкое определение действительных издержек распределения;
- ◆ определение и осуществление мер по уменьшению стоимости продвижения материального потока до конечного потребителя.

Графически глубина логистической интеграции, достигнутая в 80-е годы, представлена на рис. 8.



**Рис. 8.** Второй этап развития логистики: производственный цех, транспорт и склад начинают работать как единый слаженный механизм

Здесь, как видим, к взаимодействию складирования и транспортирования начинает подключаться планирование производства. Это позволило сократить запасы, повысить качество обслуживания покупателей за счет своевременного выполнения заказов, улучшить использование оборудования.

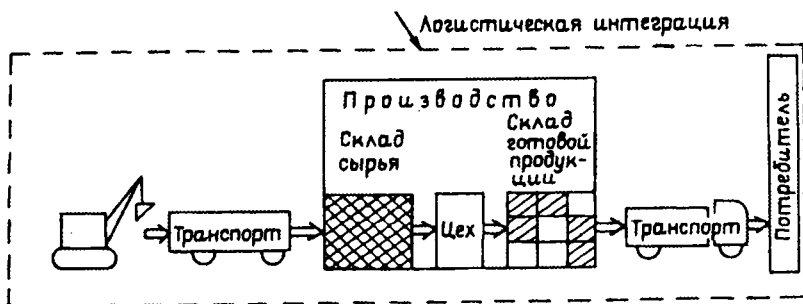
**Третий этап** относится к настоящему времени и характеризуется следующим:

- ◆ современные коммуникационные технологии, обеспечивающие быстрое прохождение материальных и информационных потоков, позволяют осуществлять мониторинг всех фаз движения продукта: от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя,

- ◆ развиваются отрасли, занятые оказанием услуг в сфере логистики,

- ◆ концепция логистики, ключевым положением которой является необходимость интеграции, начинает признаваться большинством участников цепей снабжения, производства и распределения,

- ◆ совокупность материалопроводящих субъектов приобретает целостный характер (рис. 9).



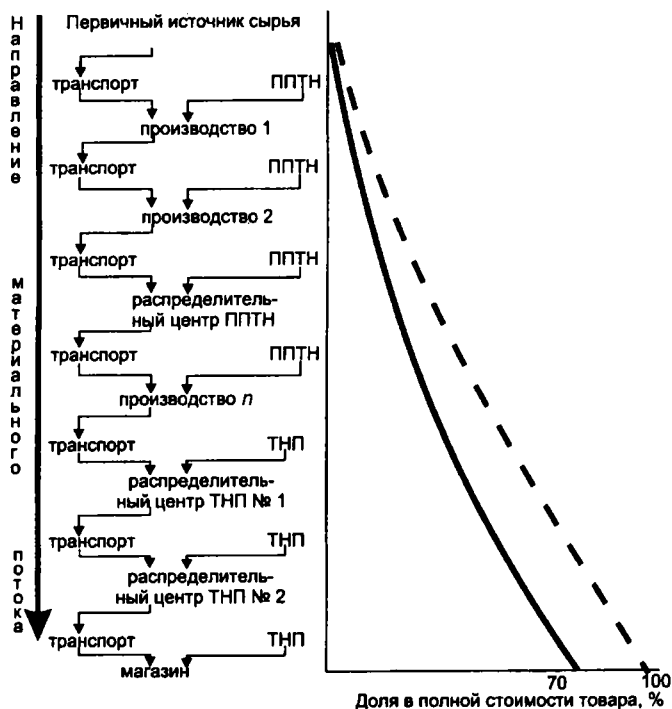
**Рис. 9.** Третий этап развития логистики: совокупность участников логистического процесса приобретает целостный характер

## 1.7. Экономический эффект от использования логистики

Материальный поток, двигаясь от первичного источника сырья через цепь производственных, транспортных и посреднических звеньев к конечному потребителю постоянно увеличивается в стоимости. Проведенные в Великобритании ис-



следования показали, что в стоимости продукта, попавшего к конечному потребителю, более 70 % составляют расходы, связанные с хранением, транспортировкой, упаковкой и другими операциями, обеспечивающими продвижение материального потока (рис. 10).



Условные обозначения:

— — — — — полная стоимость товара;  
 ————— — логистическая составляющая полной стоимости товара;

ППТН — продукция производственно-технического назначения;

ТНП — товары народного потребления;

распределительный центр ТНП № 1 — оптовик, расположенный в местах сосредоточения производства и осуществляющий закупки крупных партий товаров народного потребления;

распределительный центр ТНП № 2 — оптовик, расположенный в местах сосредоточения потребления и осуществляющий реализацию широкого ассортимента товаров народного потребления

**Рис. 10.** Структура стоимости товара на пути от первичного источника сырья до конечного потребителя с выделением элемента логистики

Высокая доля расходов на логистику в конечной цене товара показывает, какие резервы улучшения экономических показателей субъектов хозяйствования содержит оптимизация управления материальными потоками.

Рассмотрим главные слагаемые экономического эффекта от применения логистического подхода к управлению материальными потоками. В сферах производства и обращения применение логистики позволяет:

- ◆ снизить запасы на всем пути движения материального потока;
- ◆ сократить время прохождения товаров по логистической цепи;
- ◆ снизить транспортные расходы;
- ◆ сократить затраты ручного труда и соответствующие расходы на операции с грузом.

Значительная доля экономического эффекта достигается за счет сокращения запасов на всем пути движения материального потока. По данным Европейской промышленной ассоциации сквозной мониторинг материального потока обеспечивает сокращение материальных запасов на 30—70%.

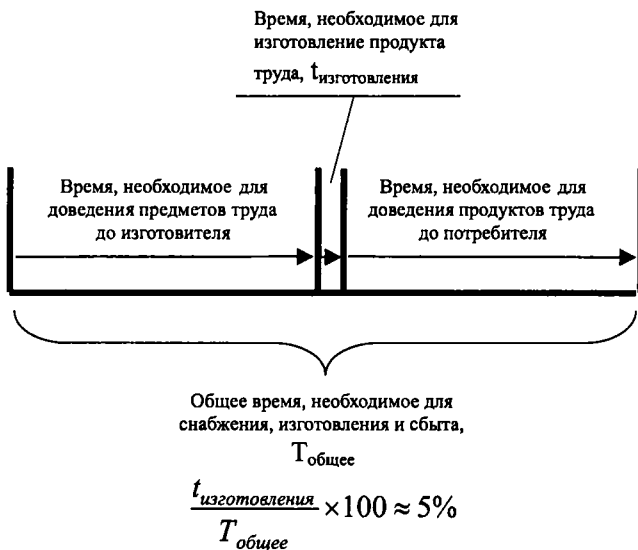
Высокая значимость оптимизации запасов объясняется следующим:

- ◆ годовые затраты на содержание запасов на предприятиях сфер производства и обращения составляют примерно 25—30% от стоимости среднего запаса;
- ◆ в общей структуре издержек на логистику расходы на содержание запасов составляют более 50%, включая расходы на управленческий аппарат, а также потери от порчи или кражи товаров;
- ◆ значительная часть оборотного капитала предприятий, как правило, отвлечена в запасы (от 10 до 50% всех активов предприятий).

Сокращение запасов при использовании логистики обеспечивается за счет высокой степени согласованности действий участников логистических процессов, за счет повышения на-

дежности поставок, за счет рациональности распределения запасов, а также по ряду других причин.

Следующая составляющая экономического эффекта от применения логистики образуется за счет сокращения времени прохождения товаров по логистической цепи. Сегодня в общих затратах времени, отводимых на складирование, производственные операции и доставку, затраты времени на собственно производство составляют в среднем от двух до пяти процентов (рис. 11).



**Рис. 11.** Приблизительное соотношение времени на собственно изготовление продукта труда и общего времени, необходимого для снабжения, изготовления и сбыта

Таким образом, свыше 95% времени оборота приходится на логистические операции. Сокращение этой составляющей позволяет ускорить оборачиваемость капитала, соответственно увеличить прибыль, получаемую в единицу времени, снизить себестоимость продукции.

Экономический эффект от применения логистики возникает также от снижения транспортных расходов. Оптимизируются маршруты движения транспорта, согласуются графики, сокращаются холостые пробеги, улучшаются другие показатели использования транспорта.

Логистический подход, как уже отмечалось, предполагает высокую степень согласованности участников товародвижения в области технической оснащенности грузоперерабатывающих систем. Применение однотипных средств механизации, одинаковой тары, использование аналогичных технологических приемов грузопереработки во всех звеньях логистической цепи образуют следующую составляющую экономического эффекта от применения логистики — сокращение затрат ручного труда и соответствующих расходов на операции с грузом.

Логистический подход создает также условия для улучшения многих других показателей функционирования материалопроводящей системы, так как совершенствуется ее общая организация, повышается взаимная связь отдельных звеньев, улучшается управляемость.

Совокупный экономический эффект от использования логистики, как правило, превышает сумму эффектов от улучшения перечисленных показателей. Это объясняется возникновением у логистически организованных систем так называемых интегративных свойств<sup>1</sup>, т. е. качеств, которые присущи всей системе в целом, но не свойственны ни одному из элементов в отдельности.

Интегративные качества логистических систем представляют собой способность этих систем реализовывать конечную цель, которая получила название *“шесть правил логистики”*:

- ◆ **ГРУЗ** — нужный товар;
- ◆ **КАЧЕСТВО** — необходимого качества;
- ◆ **КОЛИЧЕСТВО** — в необходимом количестве;
- ◆ **ВРЕМЯ** — должен быть доставлен в нужное время;

---

<sup>1</sup> Подробно содержание понятия “интегративные свойства” рассматривается в гл. 4.

- ◆ **МЕСТО** — в нужное место;
- ◆ **ЗАТРАТЫ** — с минимальными затратами.

Цель логистической деятельности считается достигнутой, если эти шесть условий выполнены, т. е. нужный товар необходимого качества в необходимом количестве доставлен в нужное время в нужное место с минимальными затратами.

## 1.8. Взаимосвязь логистики и маркетинга

Маркетинг представляет собой систему управления, позволяющую приспособлять производство к требованиям рынка в целях обеспечения выгодной продажи товаров.

Маркетинг был востребован практикой в связи с возникшими трудностями со сбытом товаров, исторически, в более ранний период, чем логистика. В середине XX века ориентация производства на выпуск нужного на рынке товара и применение маркетинговых методов изучения спроса и воздействия на спрос оказались решающим фактором повышения конкурентоспособности. Задача создания систем, обеспечивающих сквозное управление материальными потоками, актуальности тогда не имела, во-первых, ввиду отсутствия технических возможностей построения таких систем в экономике, а, во-вторых, ввиду того, что за счет применения новых для того времени маркетинговых приемов можно было резко уйти вперед. В сегодняшних условиях “уйти вперед” только на базе применения маркетинга уже нельзя. Выявленный маркетингом спрос должен своевременно удовлетворяться посредством быстрой и точной поставки (“технология быстрого ответа”). Этот “быстрый ответ” на возникший спрос возможен лишь при налаженной системе логистики.

Исторически, выйдя на экономическую арену в более поздний период, логистика дополняет и развивает маркетинг, увязывая потребителя, транспорт и поставщика в мобильную, технико-технологически и планомерно-экономически согласованную систему.

Маркетинг отслеживает и определяет возникший спрос, т. е. отвечает на вопросы: какой товар нужен, где, когда, в каком количестве, и какого качества. Логистика обеспечивает физическое продвижение востребованной товарной массы к потребителю. Логистическая интеграция позволяет осуществить поставку требуемого товара в нужное место в нужное время с минимальными затратами.

Маркетинг ставит задачу системного подхода к организации товародвижения: “При эффективной организации товародвижения каждый из этапов этого процесса должен планироваться как неотъемлемая часть хорошо уравновешенной и логически построенной общей системы”<sup>1</sup>. Однако методы технико-технологической интеграции всех участников процесса товародвижения являются основным предметом изучения не маркетинга, а логистики.

Маркетинг нацелен на исследование рынка, рекламу, психологическое воздействие на покупателя и т. д. Логистика же, в первую очередь, нацелена на создание технико-технологически сопряженных систем проведения материалов по товаропроводящим цепям, а также систем контроля их прохождения.

Наиболее существенные отличия между маркетингом и логистикой представлены в табл. 1.

## 1.9. Примеры логистической оптимизации материального потока в сфере обращения

Существо логистического подхода к управлению материальными потоками заключается в интеграции отдельных участников логистического процесса в единую систему, способную быстро и экономично доставить необходимый товар в нужное место. Участники логистического процесса, охваченного единой системой управления, могут относиться к одной или к нескольким организациям. Во втором случае задача логистического управления существенно осложняется, так как

---

<sup>1</sup> Маркетинг: Учебник / А. Н. Романов, Ю. Ю. Корлюгов, С. А. Красильников и др.; Под ред. А. Н. Романова. — М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1995. С. 211.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика объекта  
и предмета исследований в области маркетинга  
и в области логистики<sup>1</sup>**

<b>Сравнительные характеристики маркетинга и логистики</b>	<b>Маркетинг</b>	<b>Логистика</b>
Объект исследования	Рынки и конъюнктура конкретных товаров и услуг	Материальные потоки, циркулирующие на этих рынках
Предмет исследования	Оптимизация рыночного поведения по реализации товаров или услуг	Оптимизация процессов управления материальными потоками
Методы исследования	Методы исследования конъюнктуры, спроса и предложения по конкретным товарам и услугам	Системный подход к созданию материалопроводящих цепей, а также общеизвестные методы, которые применяются при планировании и управлении производственными и экономическими системами
Итоговые результаты	Рекомендации по производственно-сбытовой стратегии и тактике компании: что производить, в каком объеме, на какие рынки и в какие сроки. Какие могут быть выгоды	Проекты систем, отвечающие целям логистики: нужный товар, в необходимом количестве, необходимого качества, в нужном месте, в нужное время и с минимальными затратами

в рамках единой системы необходимо объединить различных собственников, т. е. субъектов с различными экономическими интересами.

В качестве примеров логистического подхода к управлению материальными потоками в сфере обращения рассмотрим два процесса:

- ◆ процесс доведения сахарного песка от завода-изготовителя до магазинов розничной торговой сети;
- ◆ процесс доведения железобетонных конструкций с заводов на строительные объекты.

<sup>1</sup> Семененко А. И. Предпринимательская логистика. — СПб.: Политехника, 1997. С. 268.

1. Пример применения логистики в товародвижении сахарного песка.

На рис. 12 изображены три категории участников товародвижения сахарного песка: завод, склад предприятия оптовой торговли и сеть продовольственных магазинов.

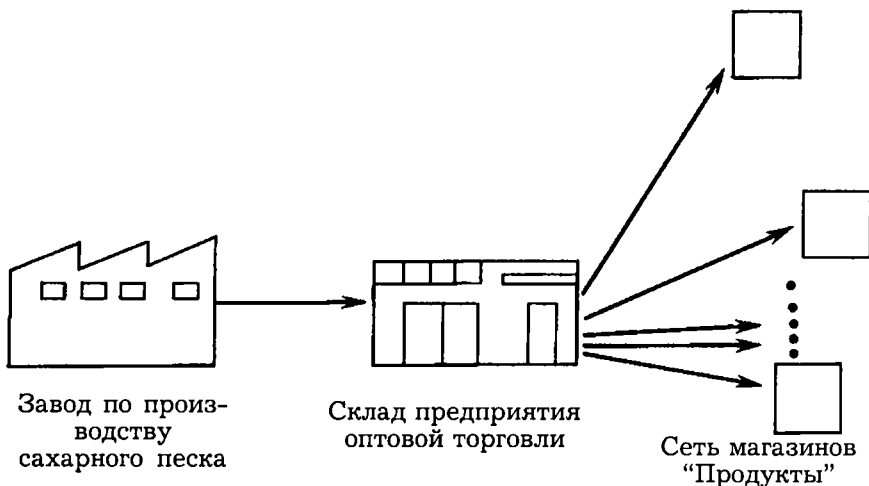


Рис. 12. Принципиальная схема движения сахара от завода-изготовителя до магазинов

Логистическая оптимизация материального потока позволяет снизить совокупные затраты на товародвижение. Результат достигается за счет осуществления различных мероприятий. Остановимся на одном из них. Рассмотрим, что необходимо сделать для снижения затрат на логистику за счет оптимизации упаковки товаров<sup>1</sup>.

Традиционно при производстве сахарный песок затаривается в мешки вместимостью 50 кг. Логистически не оптимизированный материальный поток будет представлять собой

<sup>1</sup> Другим действенным методом снижения затрат, связанных с процессом доведения сахара-песка до розничной сети, является организация централизованной доставки. Подробно метод рассмотрен в параграфе 5.7.



движение сахарного песка в мешках на протяжении всей цепи, вплоть до магазинов.

Логистическая оптимизация процесса доведения сахарного песка до розничной торговой сети предполагает наличие тесных партнерских отношений между всеми участниками логистического процесса, работу на так называемый общий результат.

Представим гипотетическую ситуацию, когда все три звена находятся в руках одного собственника и зададимся вопросом — где этот собственник организовал бы расфасовку сахарного песка в пакеты?

Фасовку сахара в нашем примере можно осуществлять в четырех местах:

- ◆ за прилавком магазина на рабочем месте продавца во время обслуживания очередного покупателя;

- ◆ в магазине, в помещении для подготовки товара к продаже на рабочем месте фасовщика, специально занятого расфасовкой сахара;

- ◆ на складе предприятия оптовой торговли в цехе фасовки;

- ◆ на заводе-изготовителе.

Отметим, не останавливаясь на доказательствах, что наименее производительной, а значит и наиболее дорогой, будет организация фасовочных работ в магазине, особенно на рабочем месте продавца.

Значительный эффект от сокращения затрат на фасовку сахара можно получить, организовав эту работу на складе предприятия оптовой торговли и снабжая магазины фасованным сахаром. Однако и здесь, за исключением ограниченного числа складов, нельзя достаточно эффективно использовать мощную фасовочную технику.

Максимальный экономический эффект на сокращении себестоимости фасовки можно получить, лишь установив высокопроизводительное фасовочное оборудование на заводе-изготовителе.

Однако выбирая лучший способ продвижения сахарного песка от завода до магазинов следует ориентироваться не на

стоимость фасовки, а на весь комплекс затрат, связанных с товародвижением по тому или иному варианту.

В связи с этим очевидно, что единый собственник завода, предприятия оптовой торговли и магазинов организовал бы фасовку сахарного песка в правильном месте, обеспечивающим минимум затрат на продвижение сахара по всей цепи. В реально действующих цепях товародвижения правильное место организации фасовки может не совпадать с местом, которое было бы найдено единым собственником в результате решения оптимизационной задачи. В результате себестоимость сахара, прошедшего по реальной цепи, будет более высока.

Откажемся теперь от гипотетического единого собственника и предположим, что руководство завода, предприятия оптовой торговли и сети магазинов в целях снижения себестоимости сахара на выходе из цепи и соответственно повышения его конкурентоспособности на рынке приняло совместное решение о целесообразности фасовки на заводе.

Участникам товародвижения предстоит в этом случае сообща решить следующие задачи:

1. Определить размер дополнительной прибыли в целом по цепи, получаемой от снижения затрат за счет организации фасовочных работ на заводе-изготовителе, а также договориться о порядке ее справедливого распределения между участниками товародвижения, т. е. решить экономическую задачу.

2. Выбрать технические средства для обеспечения процесса доведения фасованного сахара до торговых залов магазинов. Сюда входят:

- ◆ тара-оборудование, которое будет заполняться единицами расфасовки в правильном месте цепи, а затем через склады оптовой организации доставляться в торговые залы магазинов;

- ◆ специальные виды транспортных средств для эффективной транспортировки выбранных видов тары-оборудования;

- ◆ средства для выполнения погрузочно-разгрузочных работ и т. д.

Это комплекс технических задач.

3. Договориться о едином, взаимоувязанном технологическом процессе обработки материального потока, начиная от цехов завода и кончая торговым залом магазина. Это комплекс технологических задач.

4. Разработать графики завоза, определить правильные размеры запасов на всех участках движения сахарного песка, а также размеров поставляемых партий и др. В целом — это комплекс задач планирования.

В результате решения задач по перечисленным четырем направлениям создается интегрированная товаропроводящая (логистическая) система, обеспечивающая экономический выигрыш только лишь за счет качественного изменения управления материальным потоком.

Как следует из данного примера, логистический подход предполагает необходимость решения задач в области техники, технологии, экономики и планирования. В связи с этим логистику можно представить единством следующих элементов (рис. 13).

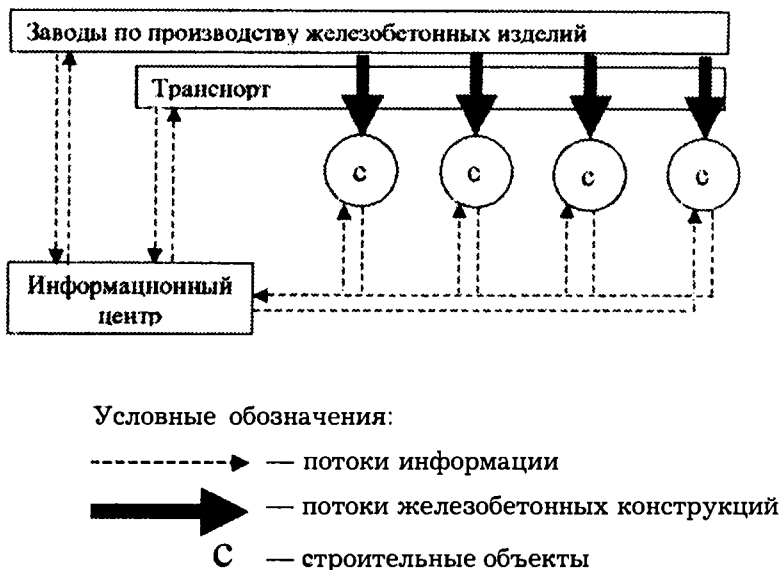


**Рис. 13.** Элементы логистики

*2. Пример применения логистики в процессе доведения железобетонных конструкций с заводов на строительные объекты.*

Известная поговорка “дорога ложка к обеду” в логистике означает, что груз, доставленный вовремя, может цениться гораздо дороже, чем доставленный раньше или позже.

Рассмотрим принципиальную схему логистической организации потоков железобетонных конструкций с заводов на строительные объекты (рис. 14).



**Рис. 14.** Принципиальная схема обеспечения строительных объектов железобетонными изделиями по принципу “точно в срок”

В обозначенном на схеме информационном центре сосредотачивается и обрабатывается информация о потребности строительных объектов в тех или иных железобетонных изделиях, информация о производственных мощностях заводов и задействованных транспортных средствах. Информационный центр ежедневно разрабатывает графики доставки железобетонных конструкций с указанием поставщика и получателя каждой детали, а также номера автомобиля, осуществляющего перевозку. Графики разрабатываются с точностью до минут. Железобетонная панель доставляется с завода на строительную площадку к тому моменту, когда монтажники

кам нужно устанавливать именно ее, и подается на возводимый этаж здания прямо “с колес”, т. е. непосредственно из автомобиля-панелевоза.

Логистическая организация доставки железобетона позволяет устранить необходимость выгрузки и хранения конструкций на строительной площадке, следовательно, уменьшается и потребность в размерах самой площадки. Дом может возводиться среди деревьев, а не среди территории, заставленной не вовремя завезенными или бракованными строительными конструкциями. Сокращается потребность в людях, технике, финансах. Экономические и экологические преимущества очевидны.

Обязательные условия функционирования системы:

— взаимовязаны экономические интересы участников (экономика);

— определены типы транспортных средств, а также технических средств на заводах и строительных объектах, технологически сопряженных друг с другом, а также с параметрами железобетонных изделий (техника);

— четко определено: кто и что должен делать, как делать, в какой последовательности (технология);

— составлены графики доставки грузов определены маршруты движения автомобильного транспорта (планирование).

Результатом функционирования системы является наличие **НУЖНОГО ИЗДЕЛИЯ, В НУЖНОМ КОЛИЧЕСТВЕ, НУЖНОГО КАЧЕСТВА, В НУЖНОЕ ВРЕМЯ, В НУЖНОМ МЕСТЕ, С МИНИМАЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ**<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Следует отметить, что организация снабжения по методу точно в срок лишена смысла без соответствующей четкой организации производственного процесса, для которого это снабжение осуществляется. Действительно, для того, чтобы описанная система работала, строительные бригады должны, во-первых, планировать производственный процесс с точностью до минуты, во-вторых, уметь выдерживать составленный график. В противном случае доставленную точно в срок конструкцию придется разгрузить на строительную площадку, т. е. результат будет тот же, что и при разбалансированном снабжении.

Отсутствие логистической организации участников строительного конвейера образно описал Аркадий Райкин: “Раствор есть, кирпича нет — сажу курю. Кирпич есть, раствора нет — сажу курю. Раствор есть, кирпич есть, обеденный перерыв — сажу курю”.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Приведите известные вам определения понятия логистики.
2. Логистика в военной сфере и логистика в области экономики: что общего и в чем отличие?
3. Какие задачи ставит и решает логистика как наука?
4. Раскройте причины, по которым во второй половине XX века в экономически развитых странах наблюдается резкое возрастание интереса к логистике.
5. В чем заключается принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными потоками в экономике от традиционного?
6. В чем заключается эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками в экономике?
7. Объясните, почему возможность широкомасштабного применения логистики в экономике появляется лишь во второй половине XX века.

## Глава 2. Концепции и функции логистики

### 2.1. Концепция и принципы логистики

*Концепция — система взглядов, то или иное понимание явлений, процессов; основной, конструктивный принцип различных видов деятельности.*

*Принцип — основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки.*

Деятельность по управлению материальными потоками, так же как производственная, торговая и другие виды хозяйственной деятельности, осуществлялась человеком, начиная с самых ранних периодов его экономического развития. Новизна логистики заключается, прежде всего, в смене приоритетов между различными видами хозяйственной деятельности в пользу усиления значимости деятельности по управлению материальными потоками. Предприниматели лишь сравнительно недавно осознали, каким потенциалом повышения эффективности обладает сквозной мониторинг всех этапов движения сырья, деталей и готовой продукции в экономике.

*Принцип системности логистики*

Система взглядов на совершенствование хозяйственной деятельности путем рационализации материальных потоков является концепцией логистики. При этом *основным, конструктивным принципом, на котором строится управление материальным потоком, является принцип системности, означающий организацию и осуществление закупок, хранения, производства, сбыта и транспортировки как единого процесса.*

Материальные потоки в экономике складываются в результате действий многих участников, каждый из которых вообще-то преследует свою собственную цель. Если участники смогут согласовать свою деятельность в целях рационализации совместного объекта управления — сквозного материального потока, то все вместе они получают существенный экономический выигрыш.

Рационализация материального потока возможна в пределах одного предприятия или даже его подразделения. Однако максимальный эффект можно получить, лишь оптимизируя совокупный материальный поток на всем протяжении от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя, либо отдельные значительные его участки. При этом все звенья материалопроводящей цепи, т. е. все элементы макрологистических и микрологистических систем должны работать как единый слаженный механизм. Для решения этой задачи необходимо подходить с системных позиций к выбору техники, к проектированию взаимосвязанных технологических процессов на различных участках движения материалов, к вопросам согласования зачастую противоречивых экономических интересов и к другим вопросам, касающимся организации материальных потоков.

Более подробно существо системного подхода к управлению материальными потоками рассматривается ниже.

*Наряду с системностью к исходным положениям (принципам) логистики относят:* комплексность, научность, конкретность, конструктивность, надежность и вариантность.

Кратко охарактеризуем каждый из перечисленных принципов логистики.

*Принцип комплексности логистики:*

- ◆ формирование всех видов обеспечения (развитой инфраструктуры) для осуществления движения потоков в конкретных условиях;

- ◆ координация действий непосредственных и опосредствованных участников движения ресурсов и продуктов;



- ◆ осуществление централизованного контроля выполнения задач, стоящих перед логистическими структурами фирм;
- ◆ стремление фирм к тесному сотрудничеству с внешними партнерами по товарной цепочке и установлению прочных связей между различными подразделениями фирм в рамках внутренней деятельности.

*Принцип научности логистики:*

- ◆ усиление расчетного начала на всех стадиях управления потоком от планирования до анализа, выполнение подробных расчетов всех параметров траектории движения потока;
- ◆ признание за квалифицированными кадрами статуса самого важного ресурса логистических структур фирмы.

*Принцип конкретности логистики:*

- ◆ четкая и точная оценка всех ресурсов, используемых при осуществлении логистического процесса: финансовых, трудовых, материальных и т. д.<sup>1</sup>
- ◆ руководство логистикой со стороны учетно-калькуляционных подразделений или структурных органов, результаты работы которых измеряются полученной прибылью.

*Принцип конструктивности логистики:*

- ◆ диспетчеризация потока, непрерывное отслеживание перемещения и изменения каждого объекта потока и оперативная корректировка его движения; тщательное выявление деталей всех операций материально-технического обеспечения и транспортировки товаров.

*Принцип надежности логистики:*

- ◆ обеспечение безотказности и безопасности движения, резервирование коммуникаций и технических средств для

---

<sup>1</sup> Традиционно объем использованных ресурсов оценивается в разрезе отдельных функций. Например, на складе начальник участка комплектации учитывает количество человеко-часов, потраченных комплектовщиками в течение дня. Отдельно экспедиционная служба оценивает количество трудовых ресурсов, потраченных за день на доставку клиентам заказанных товаров. Другие службы также с той или иной степенью точности знают расход трудовых ресурсов. Однако точное количество человеко-часов, которое склад тратит для выполнения типового заказа, зачастую не знает никто.

изменения в случае необходимости траектории движения потока;

- ◆ широкое использование современных технических средств перемещения и управления движением; высокие скорости и качество поступления информации и технологии ее обработки.

*Принцип вариантности логистики:*

- ◆ возможность гибкого реагирования фирмы на колебания спроса<sup>1</sup> и другие возмущающие воздействия внешней среды;

- ◆ целенаправленное создание резервных мощностей, загрузка которых осуществляется в соответствии с предварительно разработанными резервными планами фирмы.

Наряду с перечисленными принципами концепция логистики раскрывается также следующими положениями:

- ◆ учет логистических издержек на протяжении всей логистической цепи;

- ◆ гуманизация технологических процессов, создание современных условий труда;

- ◆ развитие логистического сервиса.

Гуманизация технологических процессов и развитие логистического сервиса подробно рассмотрены в следующих двух параграфах. Учет логистических издержек рассмотрен в гл. 6.

## 2.2. Гуманизация технологических процессов и развитие логистического сервиса

*Гуманизация технологических процессов, создание современных условий труда*

---

<sup>1</sup> Появление большого количества разнообразных товаров и услуг повышает степень неопределенности спроса на них, обуславливает резкие колебания качественных и количественных характеристик материальных потоков, проходящих через логистические системы. В этих условиях способность логистических систем к адаптации к изменениям внешней среды является существенным фактором устойчивого положения на рынке.

Одним из значимых элементов логистических систем являются кадры, т. е. специально обученный персонал, способный с необходимой степенью ответственности выполнять свои функции. Однако работа в сфере управления материальными потоками традиционно не престижна, что объясняет наличие здесь “вечной” проблемы кадров. Логистический подход, усиливая общественную значимость деятельности в сфере управления материальными потоками, создает объективные предпосылки для привлечения в отрасль кадров, обладающих более высоким трудовым потенциалом. При этом должны адекватно совершенствоваться условия труда. Иначе говоря, если нет современных условий труда и перспектив карьеры, то нет и дисциплинированного, ответственного, квалифицированного персонала, а значит, элемент “кадры” в логистической системе будет так называемым “узким местом”.

На российских предприятиях все чаще можно встретить современную импортную подъемно-транспортную технику: авто- и электропогрузчики, штабелеры и т. п. Высокая комфортность работы водителя, которую обеспечивают эти средства труда, окупается, так как она дает возможность привлечь на работу более требовательных, а следовательно, и более ответственных рабочих, что является необходимым условием надежного функционирования любой логистической системы.

#### *Развитие логистического сервиса*

Нишу на рынке можно занять:

- ◆ повышая качество товара;
- ◆ выпуская новый товар;
- ◆ повышая уровень логистического сервиса.

Применение первых двух стратегий объективно ограничено необходимостью больших капитальных вложений. Третий путь гораздо дешевле. Поэтому все большее число предпринимателей обращается к логистическому сервису, как к средству повышения конкурентоспособности.

Допустим, что на рынке есть несколько поставщиков, поставляющих товар одинакового качества. В этом случае

потребитель отдаст предпочтение тому из них, который в процессе поставки способен обеспечить более высокий уровень сервиса, например, доставит товар точно вовремя, в удобной таре, приемлемыми партиями, с подобранным ассортиментом и т. п.

### 2.3. ФУНКЦИИ ЛОГИСТИКИ

В процессе управления материальными потоками в экономике решается множество разнообразных задач. Это — задачи прогнозирования спроса и производства, а, следовательно, и объема перевозок; определения оптимальных объемов и направлений материальных потоков; организации складирования, упаковки, транспортировки и многие другие. Рассмотрим, кем решаются эти задачи.

Материальные потоки образуются в результате деятельности различных предприятий и организаций, производящих и потребляющих ту или иную продукцию, оказывающих или пользующихся теми или иными услугами. При этом ключевую роль в управлении материальными потоками играют следующие предприятия и организации:

- ◆ транспортные предприятия общего пользования, различные экспедиционные фирмы;

- ◆ предприятия оптовой торговли, осуществляющие комплекс логистических операций с товаром;

- ◆ коммерческо-посреднические организации, не работающие с товаром, но оказывающие услуги по организации оптового оборота;

- ◆ предприятия-изготовители, чьи склады сырья и готовой продукции выполняют разнообразные логистические операции.

Силами этих предприятий и организаций формируются материальные потоки, непосредственно осуществляется и контролируется процесс товародвижения.

Каждый из перечисленных участников логистического процесса специализируется на осуществлении какой-либо группы логистических функций. При этом под термином “функция” в дальнейшем будем понимать совокупность действий, однородных с точки зрения цели этих действий, и заметно отличающуюся от другой совокупности действий, имеющих также определенную цель. **Логистическая функция — это укрупненная группа логистических операций, направленных на реализацию целей логистической системы.**

В табл. 2 дается перечень основных логистических функций и их примерное распределение между различными участниками логистического процесса. Каждая из этих функций представляет собой достаточно однородную (с точки зрения цели) совокупность действий. Например, конечной целью всех мероприятий по формированию хозяйственных связей является установление отношений делового партнерства между различными участниками логистического процесса, т. е. формирование связей между элементами макрологистических систем.

Отметим две характерные особенности приведенного комплекса логистических функций:

- ◆ все перечисленные в табл. 2 функции взаимосвязаны и направлены на управление материальным потоком, т.е. весь комплекс логистических функций, в совокупности, также подчинен единой цели;

- ◆ носителями перечисленных функций выступают субъекты, участвующие в логистическом процессе.

Принципиальное отличие логистических функций от аналогичных функций, реализуемых при традиционной организации хозяйственной деятельности, заключается, прежде всего, в их глубокой системной взаимосвязи между собой.

Оптимизация материальных потоков при традиционной модели хозяйствования происходит, как правило, в пределах одной функции без учета последствий в смежных областях. Например, оптимизация запасов в снабжении без учета последствий в транспорте, производстве и сбыте. Гово-

Таблица 2

**Основные логистические функции и их примерное распределение между различными участниками логистического процесса**

Название логистической функции	Участник логистического процесса			
	Транспорт общего пользования	Предприятия оптовой торговли	Коммерческие посреднические организации	Склады сырья и склады готовой продукции предприятий изготовителей
Формирование хозяйственных связей по поставкам товаров или оказанию услуг, их развитие, корректировка и рационализация	X	X	X	
Определение объемов и направлений материальных потоков		X	X	
Прогнозные оценки потребности в перевозках	X	X	X	
Определение последовательности продвижения товаров через места складирования, определение оптимального коэффициента складской звенности при организации товародвижения			X	
Развитие, размещение и организация складского хозяйства		X	X	
Управление запасами в сфере обращения		X	X	
Осуществление перевозки, а также всех необходимых операций в пути следования грузов к пунктам назначения	X			
Выполнение операций, непосредственно предшествующих и завершающих перевозку товаров <sup>1</sup>		X		X
Управление складскими операциями <sup>2</sup>		X		X

<sup>1</sup> Подразумевается упаковка, маркировка, подготовка к погрузке, погрузочно-разгрузочные работы и ряд других операций.

<sup>2</sup> Складские операции включают в себя сдачу и приемку грузов по количеству и качеству, хранение, подсортировку и подготовку необходимого покупателю ассортимента, организацию доставки мелкими партиями и др.

ритель в этом случае об управлении запасами как о логистической функции нельзя.

Критерием эффективности реализации логистических функций является степень достижения конечной цели логистической деятельности, выраженной шестью правилами логистики.

## 2.4. Организационная структура логистики на предприятии

Успешное управление материальными потоками на отдельном предприятии возможно лишь в случае выделения соответствующей функции. Динамично изменяющаяся ситуация создает объективную потребность у ряда предприятий в создании службы логистики, отсутствие которой приводит к бессистемности и несогласованности в закупках, управлении запасами, организации производства и организации сбыта, к неразберихе в складском хозяйстве.

Отсутствие структур логистики на ряде предприятий России — скорее результат исторически сложившихся систем управления и неспособности представить службу логистики, чем выраженное нежелание.

Реализация функции управления материальными потоками в исторически сложившихся структурах управления показана на рис. 15.

Принципиальный недостаток данной структуры заключается в том, что перечисленные на рисунке группы логистических операций соединены в материалопроводящую функцию по классическому, но не по системному методу<sup>1</sup>.

Проанализируем данный рисунок в разрезе четырех свойств систем<sup>2</sup> (элементы, связи, организация, интегративные свойства).

<sup>1</sup> Сравнительная характеристика классического и системного подходов к формированию систем представлена в гл. 5.

<sup>2</sup> Понятие и свойства систем рассматриваются в гл. 4.



**Рис. 15.** Традиционная система управления материальными потоками на предприятиях

*Элементы* (операции) есть, однако состав их складывается случайно, т. е. не исключено, что при проектировании сквозного логистического процесса какие-то операции придется добавить, а какие-то исключить.

*Связи* между операциями четко не определены и устанавливаются зачастую по случайному закону.

*Организация* этих операций в единую функцию специально не осуществляется, нет и носителя этой функции на предприятии.

*Интегративные свойства* так взаимосвязанной и так организованной совокупности операций в результате не обеспечивают возможности оптимизации управления материальными потоками на предприятии.

На практике это означает, что логистическая функция “растаскивается” по различным службам. Например, одно



подразделение производственного предприятия занимается закупками материалов, другое — содержанием запасов, третье — сбытом готовой продукции. При этом подразделение, целью которого была бы рационализация сквозного материального потока, проходящего через предприятие, отсутствует.

Логистический подход предусматривает управление всеми операциями сквозного материального потока как единой деятельностью. Для этого на предприятии необходимо выделить специальную логистическую службу, которая будет управлять материальным потоком, начиная от формирования договорных отношений с поставщиком и кончая доставкой покупателю готовой продукции.

Возможная структура органа управления сквозным материальным потоком на предприятии представлена на рис. 16.



Рис. 16. Структура и функции органа управления сквозным материальным потоком на предприятии

Предлагаемая структура позволяет выделить на предприятии единую функцию управления сквозным материальным потоком.

На предприятии могут иметь место и другие структуры, позволяющие реализовывать функцию логистики.

## 2.5. Функциональная взаимосвязь логистики с маркетингом

В параграфе 2.3 дано примерное распределение логистических функций между различными категориями предприятий и организаций. Рассмотрим теперь более детально как взаимодействует служба логистики с другими службами отдельного предприятия.

**Логистика и маркетинг.** Наиболее существенная взаимосвязь у логистики с маркетингом. Выделим следующие задачи, решаемые на производственном предприятии службой маркетинга:

1. Анализ окружающей среды и рыночные исследования.
2. Анализ потребителей.
3. Планирование товара, определение ассортиментной специализации производства.
4. Планирование услуг, оптимизация рыночного поведения по наивыгоднейшему сбыту услуг.

Если первые две задачи могут решаться службой маркетинга без участия службы логистики, то третья и четвертая задачи должны решаться совместно.

Допустим, служба маркетинга обосновала необходимость выпуска нового вида продукции. Тогда задачей службы логистики будет обеспечение производства сырьем, управление запасами, транспортировка, причем все в разрезе нового вида продукции.

Решая четвертую задачу, маркетинг определяет для физического распределения строгие рамки требований логистического сервиса. Выполняются эти требования системой логистики.

В общем случае деятельность служб логистики и маркетинга на предприятии тесно переплетается. Покажем их взаимосвязь на примере производства напитков, разлитых в тетрапакеты. Оформление пакетов — функция маркетинга. Прочностные параметры пакетов — логистика. Объем пакета — и маркетинг, и логистика. Геометрические параметры пакета — в большей степени логистика. Нанесение штрихового кода, позволяющего отслеживать движение каждой товарной единицы — задача в большей степени логистики. Однако учитывая, что наличие штрихового кода на упаковке является одним из факторов, побуждающих к покупке, его нанесение может быть рекомендовано и службой маркетинга.

**Логистика и планирование производства.** Служба логистики на предприятии тесно взаимодействует с планированием производства. Это обусловлено тем, что производство зависит от своевременной доставки сырья, материалов, комплектующих частей в требуемом количестве и требуемого качества. Соответственно, служба логистики предприятия, обеспечивающая прохождение сквозного материального потока (следовательно и организующая снабжение предприятия), должна участвовать в принятии решений о запуске продукции в производство, так как обеспечивать производство ресурсами придется ей.

С другой стороны, логистика взаимодействует с производством в процессе организации сбыта готовых изделий. Управляя материальными потоками в процессе реализации и имея исчерпывающую информацию о рынке сбыта, служба логистики, естественно, должна участвовать в формировании графиков выпуска готовой продукции.

Существенной функцией службы логистики является доставка сырья и комплектующих в цеха непосредственно

к рабочим местам и перемещение изготовленной продукции в места хранения. Слабая взаимосвязь производства с логистикой при реализации этой функции приводит к увеличению запасов на разных участках, созданию дополнительной нагрузки на производство.

Одним из основных показателей, характеризующих поставщика и влияющих на организацию всего логистического процесса, является качество поставляемой продукции. Определение оптимального уровня качества, а также контроль за его соблюдением — также совместная задача службы логистики предприятия и службы планирования производства.

**Логистика и финансы.** Деятельность по управлению материальными потоками на предприятии, как правило, сопряжена с большими расходами. Соответственно деятельность службы логистики тесно связана с деятельностью службы финансов. Например, определяя оптимальные объемы запасов, служба логистики, естественно, будет исходить не только из экономических расчетов, но и из реальных финансовых возможностей предприятия. Совместные решения служб логистики и финансов принимаются также при закупках оборудования для обеспечения логистических процессов. Совместно осуществляются контроль и управление транспортными, а также складскими затратами.

Функциональная взаимосвязь службы логистики на предприятии со службами маркетинга, финансов и планирования производства приведена в табл. 3.

## 2.6. Логистика и стратегическое планирование

Вопросы логистики должны включаться в общий бизнес-план предприятия (рис. 17). Так, в процессе анализа

**Примерное распределение основных логистических функций  
между различными службами предприятия<sup>1</sup>**

Наименование функции	Наименование службы			
	Логистика	Маркетинг	Финансы	Планирование производства
Планирование товара	X	X		X
Планирование услуг	X	X		X
Упаковка	X	X	X	X
Снабжение производства сырьем, материалами, комплектующими частями	X			X
Пополнение запасов в системе распределения	X			X
Контроль производственных процессов	X			X
Проектирование и развитие складского хозяйства предприятия	X		X	X
Финансирование оборудования	X		X	
Управление транспортом	X		X	
Управление запасами	X		X	X

рынка и определения политики необходимо выявить потребности покупателей и выбрать каналы распределения. В процессе оценки различных альтернатив политики и последующего определения наиболее конкурентных стратегий важно учесть все факторы, связанные с поставкой, хранением и продвижением товара.

<sup>1</sup> Материал табл. 3 не дает общей схемы функционального планирования. Это лишь один из возможных вариантов распределения функций внутри предприятия.

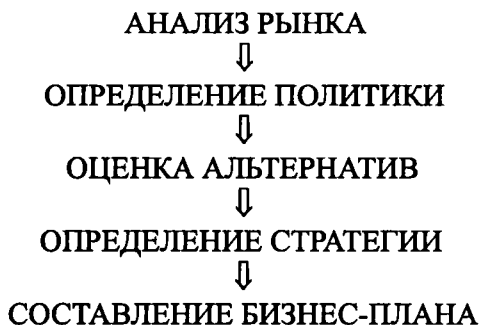


Рис. 17. Принципиальная схема процедуры бизнес планирования

Компании зачастую не включают логистику в корпоративное планирование и, соответственно, недополучают прибыль. Причина заключается в динамичной сущности процесса управления материальными потоками. Логистику в этих предприятиях часто отождествляют с оперативным управлением процессами доставки и хранения, трактуют как краткосрочный фактор и мало соотносят с долгосрочным планированием.

Логистика является как краткосрочным, так и долгосрочным фактором, различия между которыми сложно установить в связи с ее высокой динамичностью. Однако размеры финансовых и материальных затрат на логистику, а также степень ее влияния на конкурентоспособность предприятия требуют четкого установления такого различия и там, где необходимо введение элементов логистики в общий бизнес-план.

---

---

### Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Что понимается под концепцией логистики?
2. Перечислите принципы логистики.

3. Дайте определение понятию “логистическая функция”.

4. Перечислите основных участников логистического процесса.

5. Назовите основные логистические функции транспортно-экспедиционных организаций, предприятий оптовой торговли, коммерческо-посреднических организаций, предприятий-изготовителей товаров.

6. Перечислите задачи, которые решаются службой логистики совместно с другими службами предприятия, а именно со службой маркетинга, финансов, планирования производства. Докажите необходимость совместного решения перечисленных задач.

## Глава 3. Материальные потоки и логистические операции

### 3.1. Понятие материального потока

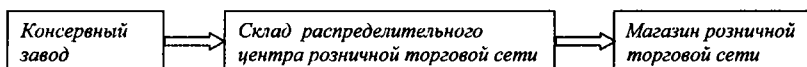
Понятие материального потока является ключевым в логистике. Материальные потоки образуются в результате транспортирования, складирования и выполнения других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями — начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя.

Понятие потока как движущейся массы чего-либо, интуитивно хорошо понятно: вода в стакане на столе — запас, начнем выливать воду, возникнет поток воды. Автомобили, стоящие в пробке — запас, автомобили, движущиеся по свободному шоссе — поток. Материальные потоки в логистике имеют аналогичную природу: множество каких-либо вещественных объектов, рассматриваемых не в состоянии покоя (запас), а в состоянии движения. Однако под движением в логистике понимается не только перемещение чего-нибудь в определенном направлении, но и переход из одного состояния в другое, например:

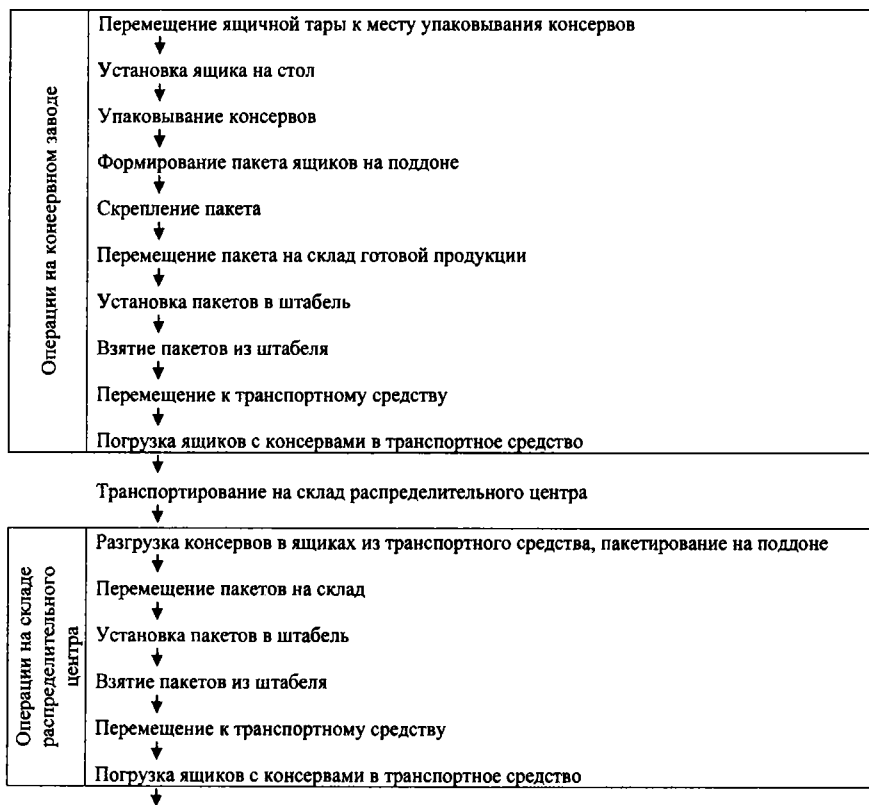
- товар, не упакованный в транспортную тару, превращается в товар упакованный (операция упаковки),
- партия товара в транспортной немаркированной таре превращается в партию товара в транспортной таре маркированной (операция маркировки),
- товар, в маркированной транспортной таре, уложенный на поддон, но не связанный с поддоном в единое целое, превращается в удобный для последующей переработки грузовой пакет (операция пакетирования), а также множество других операций.

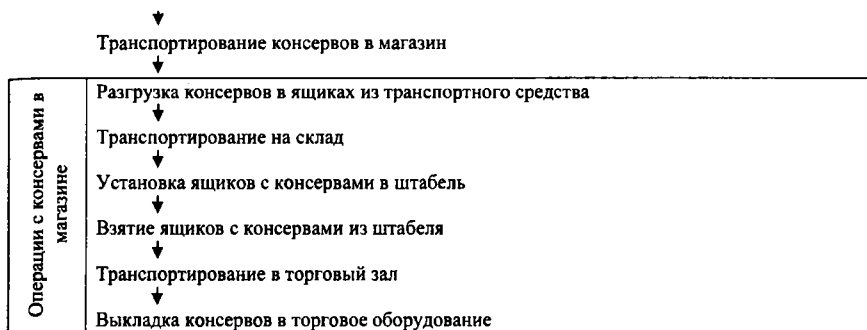


Материальные потоки могут протекать между различными предприятиями или внутри одного предприятия. Прежде чем формулировать определение материального потока, разберем пример доведения готовой продукции (консервов) от завода-изготовителя до торгового зала магазина:



На рис. 18 представлены операции, которые необходимо выполнить, чтобы физически продвинуть произведенные консервы по указанной цепи.





**Рис. 18.** Последовательность операций по доведению готовой продукции от консервного завода до торгового зала магазина

Продукт (в данном случае консервы), рассматриваемый в процессе приложения к нему перечисленных операций, представляет собой материальный поток, который и является основным объектом управления в логистике. Логистика планирует этот процесс, определяет технологию и выбирает технику для выполнения тех или иных операций, определяет, где и в каком объеме содержать запасы продукта, организует документооборот, т.е. информационную поддержку товародвижения, оперативно управляет всем сквозным процессом.

Особо подчеркнем, что произведенные изготовителем консервы передаются на оптовые склады, а затем попадают в розничную торговлю уже не одно столетие. Однако никогда в прежние века цепь операций товародвижения консервов (как и другой продукции) не была охвачена единой системой управления. Необходимости в таком управлении не было, возможность такого управления отсутствовала<sup>1</sup>. Соответственно, не было и необходимости в термине, обозначающем объект этого управления.

Общепринятое определение гласит: *материальным потоком называется имеющая вещественную форму продукция (грузы, детали, товарно-материальные ценности и*

<sup>1</sup> См. § 1.5 “Предпосылки применения логистики”.

т. п.), рассматриваемая в процессе приложения к ней различных логистических операций в заданном временном интервале.

Применение термина “материальный поток” оправдано лишь при наличии единой системы управления сквозной цепью операций по продвижению продукции и лишь в пределах управляемой цепи. Отсутствие логистического подхода к организации товародвижения лишает использование данного термина как практического, так и научного смысла.

Выделение всех операций на пути продвижения грузов, деталей, товарно-материальных ценностей через транспортные, производственные, складские звенья позволяет:

- увидеть общий процесс продвижения изменяющегося продукта к конечному потребителю;
- проектировать этот процесс с учетом потребностей рынка.

Размерность материального потока представляет собой дробь, в числителе которой указана единица измерения продукции, имеющей вещественную форму (штуки, тонны и т. д.), а в знаменателе — единица измерения времени (сутки, месяц, год и т. д.). Например, тонн/год, вагонов/месяц, контейнеров/смену и т.п.

При осуществлении некоторых логистических операций материальный поток может рассматриваться для заданного момента времени. Тогда он превращается в материальный запас. Например, операция транспортировки груза железнодорожным транспортом. В тот момент, когда груз находится в пути, он является материальным запасом, так называемым “запасом в пути”.

### 3.2. Виды материальных потоков

Материальные потоки определены как грузы, рассматриваемые в процессе приложения к ним различных логистических операций. Большое разнообразие грузов и логис-

тических операций осложняет изучение и управление материальными потоками. Решая конкретную задачу, необходимо четко обозначить, какие именно потоки исследуются. При решении одних задач объектом исследования может быть груз, рассматриваемый в процессе приложения большой группы операций. Например, при проектировании распределительной сети и определении количества и размещения складов. При решении других задач — например, при организации внутрискладского логистического процесса, — детально изучается каждая операция.

Материальные потоки подразделяют по *следующим основным признакам*:

- ◆ отношение к логистической системе;
- ◆ натурально-вещественный состав потока;
- ◆ количество образующих поток грузов;
- ◆ удельный вес образующего поток груза;
- ◆ степень совместимости грузов;
- ◆ консистенция грузов.

*По отношению к логистической системе* материальный поток может быть: внешним, внутренним, входным и выходным.

**Внешний** материальный поток протекает во внешней для предприятия среде. Эту категорию составляют не любые грузы, движущиеся вне предприятия, а лишь те, к организации которых предприятие имеет отношение.

**Внутренний** материальный поток образуется в результате осуществления логистических операций с грузом внутри логистической системы.

**Входной** материальный поток поступает в логистическую систему из внешней среды.

**Выходной** материальный поток<sup>1</sup> поступает из логистической системы во внешнюю среду. Для предприятия оптовой торговли его можно определить, сложив материаль-

---

<sup>1</sup> На предприятиях оптовой торговли выходной поток называют, как правило, грузооборотом склада.

ные потоки, имеющие место при выполнении операций по погрузке различных видов транспортных средств.

При сохранении на предприятии запасов на одном уровне входной материальный поток будет равен выходному.

*По натурально-вещественному составу* материальные потоки подразделяют на одноассортиментные и многоассортиментные. Такое разделение необходимо, так как ассортиментный состав потока существенно отражается на работе с ним. Например, логистический процесс на оптовом продовольственном рынке, торгующем мясом, рыбой, овощами, фруктами и бакалеей, будет существенно отличаться от логистического процесса на картофелехранилище, которое работает с одним наименованием груза.

*По количественному признаку* материальные потоки бывают массовые, крупные, средние и мелкие.

*Массовым* считается поток, возникающий в процессе транспортировки грузов не единичным транспортным средством, а их группой, например, железнодорожный состав или несколько десятков вагонов, колонна автомашин, караван судов и т. д.

*Крупные* потоки — несколько вагонов, автомашин.

*Мелкие* потоки образуют количества грузов, не позволяющие полностью использовать грузоподъемность транспортного средства и требующие при перевозке совмещения с другими, попутными грузами.

*Средние* потоки занимают промежуток между крупными и мелкими. К ним относят потоки, которые образуют грузы, поступающие одиночными вагонами или автомобилями.

*По удельному весу* образующих поток грузов материальные потоки классифицируют на тяжеловесные и легковесные.

*Тяжеловесные* потоки обеспечивают полное использование грузоподъемности транспортных средств, требуют для хранения меньшего складского объема. Тяжело-

весные потоки образуют грузы, у которых масса одного места превышает 1 т (при перевозках водным транспортом) и 0,5 т (при перевозках железнодорожным транспортом. Примером тяжеловесного потока могут служить рассматриваемые в процессе транспортировки металлы.

Легковесные потоки представлены грузами, не позволяющими полностью использовать грузоподъемность транспорта. Одна тонна груза легкового потока занимает объем более 2 м<sup>3</sup> — например, табачные изделия в процессе транспортировки образуют легкового потоки.

*По степени совместимости* образующих поток грузов выделяют совместимые и несовместимые материальные потоки. Этот признак учитывается в основном при транспортировке, хранении и грузопереработке продовольственных товаров.

*По консистенции* грузов существуют материальные потоки насыпных, навалочных, тарно-штучных и наливных грузов.

Насыпные грузы (например, зерно) перевозятся без тары. Их главное свойство — сыпучесть. Могут перевозиться в специализированных транспортных средствах: вагонах бункерного типа, открытых вагонах, на платформах, в контейнерах, в автомашинах.

Навалочные грузы (соль, уголь, руда, песок и т. п.) — как правило, минерального происхождения. Перевозятся без тары, некоторые могут смерзаться, слеживаться, спекаться. Так же, как и предыдущая группа, обладают сыпучестью.

Тарно-штучные грузы имеют самые различные физико-химические свойства, удельный вес, объем. Это могут быть грузы в контейнерах, ящиках, мешках, грузы без тары, длинномерные и негабаритные грузы.

Наливные грузы — грузы, перевозимые наливом в цистернах и наливных судах. Логистические операции с наливными грузами, например перегрузка, хранение и др.,

выполняются с помощью специальных технических средств.

Схематически классификация материальных потоков представлена на рис. 19.



Рис. 19. Классификация материальных потоков

### 3.3. Логистические операции

Как отмечалось, материальный поток образуется в результате совокупности определенных действий с материальными объектами. Эти действия называют логистическими операциями. Однако понятие логистической операции не ограничивается действиями лишь с материальными потоками. Для управления материальным потоком необходимо принимать, обрабатывать и передавать информацию, соответствующую этому потоку. Выполняемые при этом действия также относятся к логистическим операциям.

Образное представление о логистических операциях позволяет сформировать пример производства и доведения

до конечного потребителя любого изделия народного потребления. Рассмотрим в качестве примера письменный стол, собранный из пиломатериалов и древесно-стружечных плит. Изначальным сырьем для производства данного изделия служит дерево, которое необходимо вырастить, спилить, переместить к местам обработки, превратить в конечное изделие и доставить покупателю. Вся совокупность операций может быть подразделена на две большие группы.

*1. Технологические операции по производству материальных благ*, т. е. операции, в ходе которых происходит качественное преобразование предмета труда: рубка леса (с целью получения древесины), продольная распиловка бревен, прессование стружки, изготовление деталей мебели, их отделка и конечная сборка письменного стола.

*2. Логистические операции*, к которым следует отнести все остальные операции, обеспечивающие наличие нужного предмета или продукта труда в необходимом количестве, в нужном месте, в нужное время. Перечислим некоторые из них: вывоз и сплав бревен из мест лесозаготовок, их доставка на предприятие деревообрабатывающей промышленности, погрузка, разгрузка, укладка на хранение, подача в производственные цеха, вывоз готовых полуфабрикатов и конечных изделий, хранение и доставка конечному потребителю.

*Логистические операции*, таким образом, это любые операции, совершаемые с вещественными предметами и продуктами труда в сферах производства и обращения, за исключением технологических операций по производству материальных благ.

К логистическим относят также операции по обработке, хранению и передаче соответствующей информации

Согласно отечественному терминологическому словарю по логистике *логистические операции* — это совокупность действий, направленных на преобразование материально-го и/или информационного потока.



К логистическим операциям с материальным потоком можно отнести погрузку, транспортировку, разгрузку, комплектацию, складирование, упаковку и другие операции. Логистические операции с информационным потоком — это, как отмечалось, сбор, обработка и передача информации, соответствующей материальному потоку. Следует отметить, что издержки на выполнение логистических операций с информационными потоками составляют существенную часть логистических издержек.

Выполнение логистических операций с материальным потоком, поступающим в логистическую систему или покидающим ее, отличается от выполнения этих же операций внутри логистической системы. Это объясняется имеющим место переходом права собственности на товар и переходом страховых рисков с одного юридического лица на другое. По этому признаку выделяют на односторонние и двусторонние логистические операции.

Классификация логистических операций приведена на рис. 20.

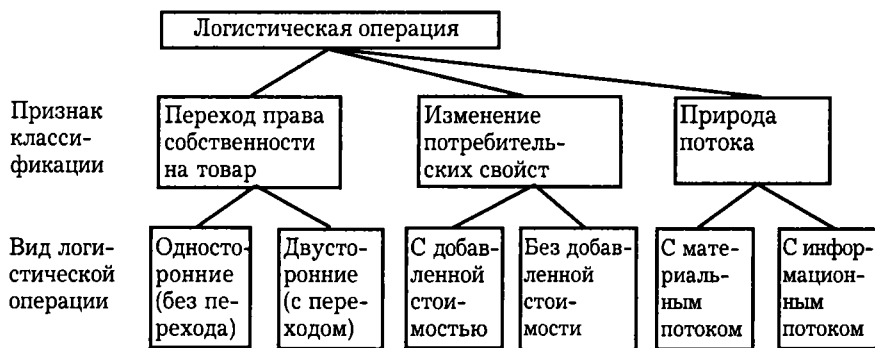


Рис. 20. Классификация логистических операций

Некоторые логистические операции являются, по существу, продолжением технологического производственного процесса, например, расфасовка. Эти операции изменяют потребительские свойства товара и могут осуще-

ствляться как в сфере производства, так и в сфере обращения, например, в фасовочном цехе предприятия оптовой торговли.

Логистические операции, выполняемые в процессе снабжения предприятия или сбыта готовой продукции, т. е. операции, выполняемые в процессе “общения логистической системы с внешним миром”, относят к категории внешних логистических операций. Логистические операции, выполняемые внутри логистической системы, называют внутренними. Неопределенность окружающей среды в первую очередь сказывается на характере выполнения внешних логистических операций.

---

---

### Вопросы для контроля знаний ,

---

---

1. Дайте определение материального потока.
2. Назовите единицы измерения материального потока.
3. Составьте принципиальную схему материальных потоков на складе предприятия оптовой торговли
4. Перечислите виды материальных потоков.
5. Дайте определение логистической операции. Перечислите известные вам логистические операции.
6. Приведите классификацию логистических операций.

## Глава 4. Логистические системы

### 4.1. Понятие системы

Понятие логистической системы является одним из базовых понятий логистики. Существуют разнообразные системы, обеспечивающие функционирование экономического механизма. В этом множестве необходимо выделять именно логистические системы с целью их анализа и совершенствования.

Понятие логистической системы является частным по отношению к общему понятию системы. Поэтому дадим вначале определение общему понятию системы, а затем определим, какие системы относят к классу логистических.

В Энциклопедическом словаре приведено следующее определение понятия “система”: “Система (от греч. — целое, составленное из частей; соединение) — множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство”.

Данное определение хорошо отражает наши интуитивные представления о системах, однако целям анализа и синтеза логистических систем оно не удовлетворяет. Для более точного определения понятия “система” воспользуемся следующим приемом. Перечислим свойства, которыми должна обладать система. Тогда, если удастся доказать, что какой-либо объект обладает этой совокупностью свойств, то можно утверждать, что данный объект является системой.

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

*Первое свойство (целостность и членимость).* Система есть целостная совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом. Следует иметь в виду, что элементы существуют лишь в системе. Вне системы — это лишь объекты, обладающие потенциальной способностью образования системы. Элементы системы могут быть разнокачественными, но одновременно совместимыми.

*Второе свойство (связи).* Между элементами системы имеются существенные связи, которые с закономерной необходимостью определяют интегративные качества этой системы. Связи могут быть вещественные, информационные, прямые, обратные и т. д. Связи между элементами внутри системы должны быть более мощными, чем связи отдельных элементов с внешней средой, так как в противном случае система не сможет существовать.

*Третье свойство (организация).* Наличие системоформирующих факторов у элементов системы лишь предполагает возможность ее создания. Для появления системы необходимо сформировать упорядоченные связи, т. е. определенную структуру, организацию системы.

*Четвертое свойство (интегративные качества).* Наличие у системы интегративных качеств, т. е. качеств, присущих системе в целом, но не свойственных ни одному из ее элементов в отдельности.

Можно привести множество примеров систем. Возьмем обыкновенную шариковую ручку и посмотрим, имеет ли она четыре признака системы. Первое: ручка состоит из отдельных элементов — корпус, колпачок, стержень, пружина и т. д. Второе: между элементами имеются связи — ручка не рассыпается, она является единым целым. Третье: связи определенным образом упорядочены. Все части разобранной ручки можно было бы связать ниткой. Они тоже были бы взаимосвязаны, но связи не были бы упорядочены и ручка не имела бы нужных нам качеств. Четвертое: ручка имеет интегративные (суммарные) качества, которыми не

обладает ни один из составляющих ее элементов — ручкой можно удобно пользоваться: писать, носить.

Точно так же можно доказать, что такие объекты, как автомобиль, студенческая группа, оптовая база — совокупность взаимосвязанных предприятий, настоящая книга и многие другие привычные окружающие нас объекты тоже являются системами.

## 4.2. Понятие логистической системы

Продвижение материальных потоков осуществляется квалифицированным персоналом с помощью разнообразной техники: транспортные средства, погрузочно-разгрузочные устройства и т. д. В логистический процесс вовлечены различные здания и сооружения, ход процесса существенно зависит от степени подготовленности к нему самих движущихся и периодически накапливаемых в запасах грузов. Совокупность производительных сил, обеспечивающих прохождение грузов, лучше или хуже, но всегда как-то организована. По существу, если имеют место материальные потоки, то всегда имеет место какая-то товаропроводящая система. Традиционно эти системы специально не проектируются, а возникают как результат деятельности отдельных элементов (различных предприятий, или же подразделений одного предприятия — см. § 1.4).

Логистика ставит и решает задачу проектирования гармоничных, согласованных материалопроводящих (логистических) систем, с заданными параметрами материальных потоков на выходе. Отличает эти системы высокая степень согласованности входящих в них производительных сил в вопросах управления сквозными материальными потоками.

Охарактеризуем свойства логистических систем в разрезе каждого из четырех свойств, присущих любой системе и рассмотренных в предыдущем параграфе.

Первое свойство: система есть целостная совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом. Декомпозицию логистических систем на элементы можно осуществлять по-разному. На макроуровне при прохождении материального потока от одного предприятия к другому в качестве элементов могут рассматриваться сами эти предприятия, а также связывающий их транспорт.

На микроуровне логистическая система может быть представлена в виде следующих основных подсистем<sup>1</sup>:

**ЗАКУПКА** — подсистема, которая обеспечивает поступление материального потока в логистическую систему.

**ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ** — эта подсистема принимает материальный поток от подсистемы закупок и управляет им в процессе выполнения различных технологических операций, превращающих предмет труда в продукт труда.

**СБЫТ** — подсистема, которая обеспечивает выбытие материального потока из логистической системы (рис. 21).

Как видим, элементы логистических систем разнокачественные, но одновременно совместимые. Совместимость обеспечивается единством цели, которой подчинено функционирование каждого из элементов логистической системы.

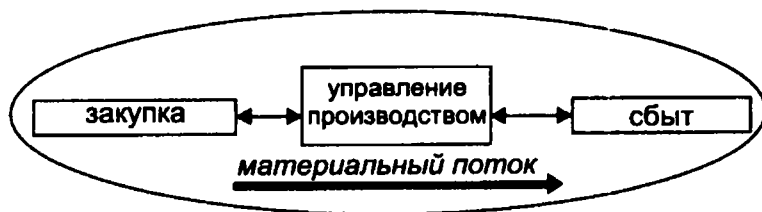
Второе свойство (связи): между элементами логистической системы имеются существенные связи, которые с закономерной необходимостью определяют интегративные качества. В макрологистических системах основу связи между элементами составляет договор. В микрологистических системах элементы связаны внутривнутрипроизводственными отношениями.

Третье свойство (организация): связи между элементами логистической системы определенным образом упорядочены, т. е. логистическая система имеет организацию.

---

<sup>1</sup> При более подробном рассмотрении каждая из перечисленных ниже подсистем сама разворачивается в сложную систему.

## Микрологистическая система



Условные обозначения:

 — элемент логистической системы

 — связи между элементами

Рис. 21. Принципиальная схема микрологистической системы

Четвертое свойство (интегративные качества): логистическая система обладает интегративными качествами, не свойственными ни одному из элементов в отдельности. Это способность поставить нужный товар в нужное время, в нужное место, необходимого качества, с минимальными затратами, а также способность адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды (изменение спроса на товар или услуги, непредвиденный выход из строя технических средств и т. п.).

Интегративные качества логистической системы позволяют ей закупать материалы, пропускать их через свои производственные мощности и выдавать во внешнюю среду, достигая при этом заранее намеченных целей.

Логистическую систему, способную ответить на возникающий спрос быстрой поставкой нужного товара, можно сравнить с живым организмом. Мускулы этого организма — подъемно-транспортная техника, центральная нервная си-

стема — сеть компьютеров на рабочих местах участников логистического процесса, организованная в единую информационную систему. По размерам этот организм может занимать территорию завода или предприятие оптовой торговли, а может охватывать регион или выходить за пределы государства. Он способен адаптироваться, приспосабливаться к возмущениям внешней среды, реагировать на нее в том же темпе, в котором происходят события.

Общепринятое определение логистической системы гласит: *логистическая система — это адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой.* В качестве логистической системы можно рассматривать промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие и т. д. Цель логистической системы — доставка товаров и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте, в максимально возможной степени подготовленных к производственному или личному потреблению при заданном уровне издержек.

Границы логистической системы определяются циклом обращения средств производства (рис. 22). Вначале закупаются средства производства. Они в виде материального потока поступают в логистическую систему, складываются, обрабатываются, вновь хранятся и затем уходят из логистической системы в потребление в обмен на поступающие в логистическую систему финансовые ресурсы.

Выделение границ логистической системы на базе цикла обращения средств производства получило название принципа “уплаты денег — получения денег” (рис. 23).

### 4.3. Виды логистических систем

Логистические системы, как уже отмечалось, подразделяют на макро- и микрологистические.



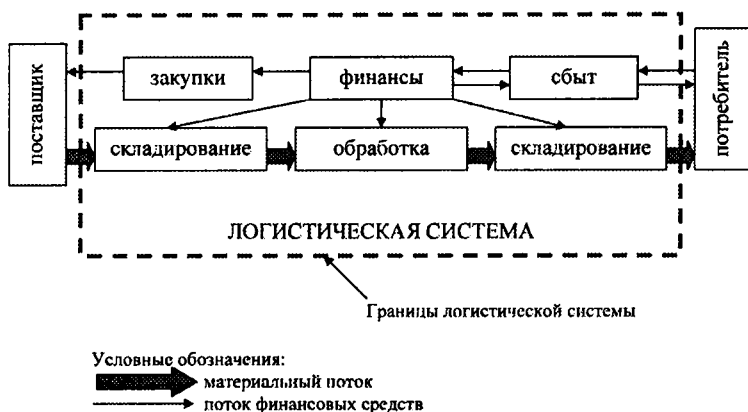


Рис. 22. Выделение границ логистической системы на основе цикла обращения средств производства

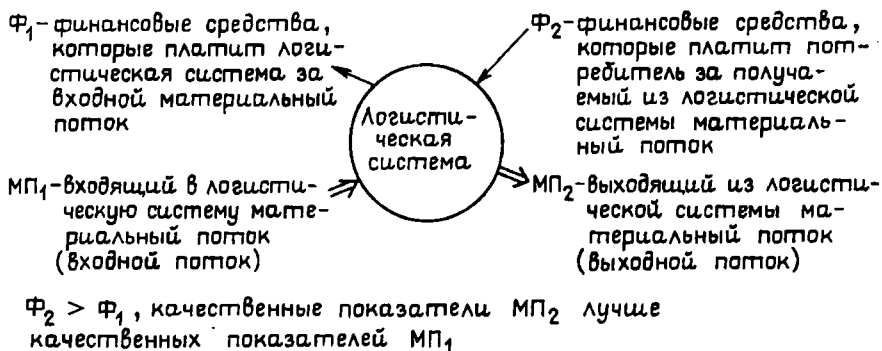


Рис. 23. Взаимосвязь логистической системы с окружающей средой. Принцип “уплата денег — получение денег”

Макрологистическая система — это крупная система управления материальными потоками, охватывающая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные организации различных ведомств, расположенных в разных регионах страны

или в разных странах. Макрологистическая система представляет собой определенную инфраструктуру экономики региона, страны или группы стран.

При формировании макрологистической системы, охватывающей разные страны, необходимо преодолеть трудности, связанные с правовыми и экономическими особенностями международных экономических отношений, с неодинаковыми условиями поставки товаров, различиями в транспортном законодательстве стран, а также ряд других барьеров.

Формирование макрологистических систем в межгосударственных программах требует создания единого экономического пространства, единого рынка без внутренних границ, таможенных препятствий транспортировке товаров, капиталов, информации, трудовых ресурсов.

*Мезологистические системы* — это материалопроводящие системы, создаваемые объединенными усилиями контрагентов, связанных хозяйственными договорами. Элементами мезологистических систем, как и макрологистических, являются отдельные организации. Однако если на уровне макрологистики наличие хозяйственных отношений между отдельными предприятиями не является обязательным, то мезологистическая система обеспечивает продвижение потоков конкретной продукции через цепь организаций, связанных между собой конкретными договорами.

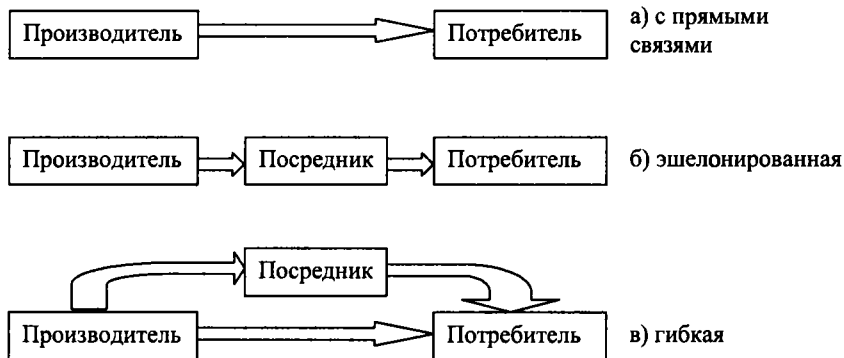
*Микрологистические системы* являются подсистемами, структурными составляющими макро- и мезологистических систем. К ним относят различные производственные и торговые предприятия, территориально-производственные комплексы. Микрологистические системы представляют собой класс внутрипроизводственных логистических систем, в состав которых входят технологически связанные производства, объединенные единой инфраструктурой.

В рамках макро- и мезологистики связи между отдельными микрологистическими системами устанавливаются на базе товарно-денежных отношений. Внутри микрологисти-

ческой системы также функционируют подсистемы. Однако основа их взаимодействия бестоварная. Это отдельные подразделения внутри фирмы, объединения либо другой хозяйственной системы, работающие на единый экономический результат.

Мезологистические системы подразделяют на три вида: логистические системы с прямыми связями, гибкие и эшелонированные (рис. 24).

*Логистические системы с прямыми связями.* В этих логистических системах материальный поток проходит непосредственно от производителя продукции к ее потребителю, минуя посредников (рис. 24а).



**Рис. 24.** Принципиальные схемы логистических систем различных видов

*Эшелонированные логистические системы.* В таких системах на пути материального потока есть хотя бы один посредник (рис. 24б).

*Гибкие логистические системы.* Здесь движение материального потока от производителя продукции к ее потребителю может осуществляться как напрямую, так и через посредников (рис. 24в).

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Дайте развернутое определение понятию “система”.
2. Охарактеризуйте свойства логистических систем для каждого из четырех свойств, присущих любой системе.
3. Дайте определение логистической системе.
4. Что такое “макрологистическая система”?
5. Что такое “микрологистическая система”? Элементы микрологистических систем, характер связей между элементами, организация, интегративные качества.
6. Как выделить границы логистической системы?
7. В чем принципиальное различие характера связей между элементами макрологистических и микрологистических систем?
8. Приведите два примера логистических систем с разной степенью интеграции отдельных элементов в единую систему.

## Глава 5. Методологический аппарат логистики

### 5.1. Общая характеристика методов решения логистических задач

Объектом изучения логистики являются материальные и соответствующие им финансовые и информационные потоки. Эти потоки на своем пути от первичного источника сырья до конечного потребителя проходят различные производственные, транспортные, складские звенья. При традиционном подходе задачи по управлению материальными потоками в каждом звене решаются в значительной степени обособленно. Отдельные звенья представляют при этом так называемые закрытые системы, изолированные от систем своих партнеров технически, технологически, экономически и методологически. Управление хозяйственными процессами в пределах закрытых систем осуществляется с помощью общеизвестных методов планирования и управления производственными и экономическими системами. Эти методы продолжают применяться и при логистическом подходе к управлению материальными потоками. Однако переход от изолированной разработки в значительной степени самостоятельных систем к интегрированным логистическим системам требует расширения методологической базы управления материальными потоками.

К основным методам, применяемым для решения научных и практических задач в области логистики, следует отнести:

- ◆ методы системного анализа;
- ◆ методы теории исследования операций;
- ◆ кибернетический подход;
- ◆ прогностику.

Применение этих методов позволяет прогнозировать материальные потоки, создавать интегрированные системы управления и контроля их движения, разрабатывать системы логистического обслуживания, оптимизировать запасы и решать ряд других задач.

Принятие решений по управлению материальными потоками до начала широкого применения логистики в значительной степени основывалось на интуиции квалифицированных снабженцев, сбытовиков, производителей, транспортников. Развивая методологический аппарат, современная логистика, наряду с разработкой и использованием формализованных методов принятия решений, изыскивает возможности широкого применения опыта названной категории профессионалов. С этой целью разрабатываются так называемые системы экспертной компьютерной поддержки (или экспертные системы § 5.4), позволяющие персоналу, не имеющему глубокой подготовки в логистике, принимать быстрые и достаточно эффективные решения.

Широкое применение в логистике имеют различные методы моделирования, т. е. исследования логистических систем и процессов путем построения и изучения их моделей. При этом под логистической моделью понимается любой образ, абстрактный или материальный, логистического процесса или логистической системы, используемый в качестве их заместителя.

Классификация различных способов моделирования, а также характеристика имитационного моделирования — широко применяемого способа исследования логистических систем — рассматривается в параграфе 5.3.

## 5.2. Анализ полной стоимости в логистике

Эффективным методом управления материальными потоками является анализ полной стоимости, который часто называют концепцией полной стоимости. Этот метод лежит в основе теории и практики логистики.

*Анализ полной стоимости, означает учет всех экономических изменений, возникающих при каких-либо изменениях в логистической системе.*

Применение анализа полной стоимости означает идентификацию всех затрат в логистической системе и такую их перегруппировку, которая позволит уменьшить суммарные затраты. Анализ полной стоимости первоначально использовался на транспорте для сравнения различных вариантов транспортировки. Впоследствии этот метод стали использовать в профессиональной деятельности менеджеров по логистике всюду, где необходимо сделать выбор из двух и более альтернатив.

Применение анализа полной стоимости предполагает возможность варьирования ценой при поиске решений, т. е. возможность повысить затраты в одной области, если в целом по системе это приведет к экономии.

Образно идею анализа полной стоимости можно представить в виде айсберга (рис. 25), надводная часть которого представляет собой четко просматриваемую цену решения. Полная масса айсберга — это полные затраты, связанные с решением.

Основные трудности применения метода, которые зачастую не позволяют наглядно увидеть и просчитать “скрытую” стоимость решения, заключаются в следующем:

- ◆ необходимость в специальных знаниях;
- ◆ необходимость учета факторов, связанных с косвенными затратами.

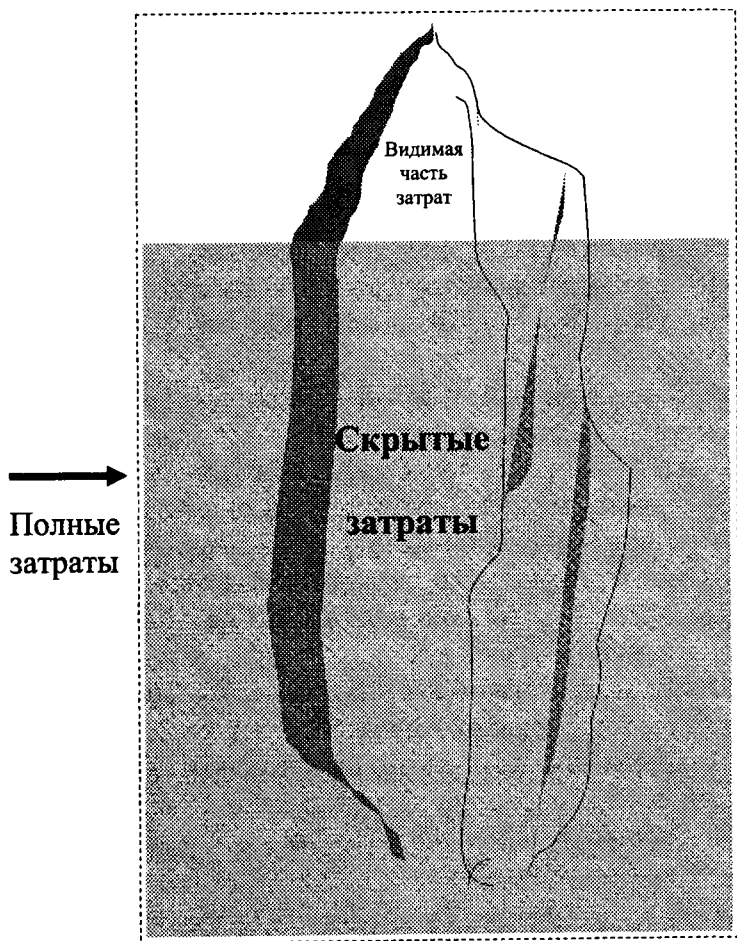


Рис. 25. "Айсберг" полных затрат



Следует отметить, что решение, принятое без учета “подводной части айсберга затрат”, скорее всего будет ошибочным.

Перечислим характерные примеры применения метода.

- ◆ Выбор между приобретением собственного склада или использованием склада общего пользования.

- ◆ Выбор между созданием одного централизованного склада или нескольких децентрализованных распределительных центров.

- ◆ Альтернатива между редкими закупками сырья в больших объемах или частыми закупками, но в меньших объемах.

- ◆ Изменение маршрута доставки груза с целью экономии затрат или лучшего удовлетворения спроса.

- ◆ Использование системы так называемого постоянно пополнения запасов (при котором поставщик несет прямую ответственность за полное обеспечение фирмы сырьем и комплектующими, необходимыми для завершения производства определенного продукта или выполнения определенного заказа).

- ◆ Внесение изменений в цикл заказа (время от момента, когда заказчик решил приобрести определенный продукт, до момента завершения поставки этого продукта конечному потребителю, включает в себя время на передачу заказа продавцу, выполнение заказа и его отправку).

- ◆ Изменение графика производства (увеличение или уменьшение продолжительности производственного цикла или регулирование текущих объемов производства до того, как возникнут отклонения из-за изменившихся размеров спроса).

### 5.3. Моделирование в логистике

Моделирование основывается на подобии систем или процессов, которое может быть полным или частичным. Основная цель моделирования — прогноз поведения процесса или системы. Ключевой вопрос моделирования — “ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ...?”

Существенной характеристикой любой модели является степень полноты подобия модели моделируемому объекту. По этому признаку все модели можно подразделить на изоморфные и гомоморфные (рис. 26).

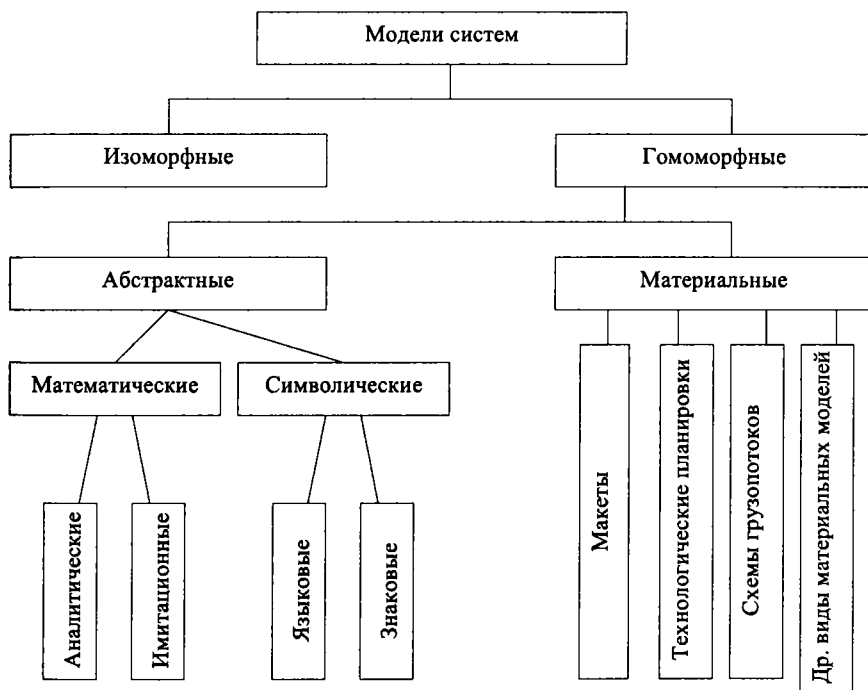


Рис. 26. Классификация моделей логистических систем

*Изоморфные модели* — это модели, включающие все характеристики объекта-оригинала, способные, по существу, заменить его. Если можно создать и наблюдать изоморфную модель, то наши знания о реальном объекте будут точными. В этом случае мы сможем точно предсказать поведение объекта.

*Гомоморфные модели.* В их основе лежит неполное, частичное подобие модели изучаемому объекту. При этом некоторые стороны функционирования реального объекта не моделируются совсем. В результате упрощаются построение модели и интерпретация результатов исследования. При моделировании логистических систем абсолютное подобие не имеет места. Поэтому в дальнейшем мы будем рассматривать лишь гомоморфные модели, не забывая, однако, что степень подобия у них может быть различной.

Следующим признаком классификации является *материальность модели*. В соответствии с этим признаком выделяют материальные и абстрактные модели.

*Материальные модели* воспроизводят основные геометрические, физические, динамические и функциональные характеристики изучаемого явления или объекта. К этой категории относятся, в частности, уменьшенные макеты предприятий оптовой торговли, позволяющие решить вопросы оптимального размещения оборудования и организации грузовых потоков.

*Абстрактное моделирование* часто является единственным способом моделирования в логистике. Его подразделяют на *символическое* и *математическое*.

К символическим моделям относят языковые и знаковые.

*Языковые модели* — это словесные модели, в основе которых лежит набор слов (словарь), очищенных от неоднозначности. Этот словарь называется “тезаурус”. В нем каждому слову может соответствовать лишь единственное

понятие, в то время как в обычном словаре одному слову могут соответствовать несколько понятий.

*Знаковые модели.* Если ввести условное обозначение отдельных понятий, т. е. знаки, а также договориться об операциях между этими знаками, то можно дать символическое описание объекта.

*Математическим моделированием* называется процесс установления соответствия данному реальному объекту некоторого математического объекта, называемого математической моделью. В логистике широко применяются два вида математического моделирования: аналитическое и имитационное.

*Аналитическое моделирование* — это математический прием исследования логистических систем, позволяющий получать точные решения. Аналитическое моделирование осуществляется в следующем порядке.

*Первый этап.* Формулируются математические законы, связывающие объекты системы. Эти законы записываются в виде некоторых функциональных соотношений (алгебраических, дифференциальных и т. п.).

*Второй этап.* Решение уравнений, получение теоретических результатов.

*Третий этап.* Сопоставление полученных теоретических результатов с практикой (проверка на адекватность).

Наиболее полное исследование процесса функционирования системы можно провести, если известны явные зависимости, связывающие искомые характеристики с начальными условиями, параметрами и переменными системами. Однако такие зависимости удается получить только для сравнительно простых систем. При усложнении систем исследование их аналитическими методами наталкивается на определенные трудности, что является существенным недостатком метода. В этом случае, чтобы использовать аналитический метод, необходимо существенно упростить первоначальную модель, чтобы иметь возможность изучить хотя бы общие свойства системы.

К достоинствам аналитического моделирования относят большую силу обобщения и многократность использования.

Другим видом математического моделирования является *имитационное моделирование*.

Как уже отмечалось, логистические системы функционируют в условиях неопределенности окружающей среды. При управлении материальными потоками должны учитываться факторы, многие из которых носят случайностный характер. В этих условиях создание аналитической модели, устанавливающей четкие количественные соотношения между различными составляющими логистических процессов, может оказаться либо невозможным, либо слишком дорогим.

При имитационном моделировании закономерности, определяющие характер количественных отношений внутри логистических процессов, остаются непознанными. В этом плане логистический процесс остается для экспериментатора “черным ящиком”.

Процесс работы с имитационной моделью в первом приближении можно сравнить с настройкой телевизора рядовым телезрителем, не имеющим представления о принципах работы этого аппарата. Телезритель просто вращает разные ручки, добиваясь четкого изображения, не имея при этом представления о том, что происходит внутри “черного ящика”.

Точно так же экспериментатор “вращает ручки” имитационной модели, меняя при этом условия протекания процесса и наблюдая получаемый результат. Определение условий, при которых результат удовлетворяет требованиям, является целью работы с имитационной моделью.

Имитационное моделирование включает в себя два основных процесса: первый — конструирование модели реальной системы, второй — постановка экспериментов на этой модели. При этом могут преследоваться следующие цели: а) понять поведение логистической системы;

б) выбрать стратегию, обеспечивающую наиболее эффективное функционирование логистической системы.

Как правило, имитационное моделирование осуществляется с помощью компьютеров. Условия, при которых рекомендуется применять имитационное моделирование, приведены в работе Р. Шеннона “Имитационное моделирование систем — наука и искусство”. Перечислим основные из них.

1. Не существует законченной математической постановки данной задачи, либо еще не разработаны аналитические методы решения сформулированной математической модели.

2. Аналитические модели имеются, но процедуры столь сложны и трудоемки, что имитационное моделирование дает более простой способ решения задачи.

3. Аналитические решения существуют, но их реализация невозможна вследствие недостаточной математической подготовки имеющегося персонала.

Таким образом, основным достоинством имитационного моделирования является то, что этим методом можно решать более сложные задачи. Имитационные модели позволяют достаточно просто учитывать случайные воздействия и другие факторы, которые создают трудности при аналитическом исследовании.

При имитационном моделировании воспроизводится процесс функционирования системы во времени. Причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени. Модели не решают, а осуществляют прогон программы с заданными параметрами, меняя параметры, осуществляя прогон за прогоном.

Имитационное моделирование имеет ряд существенных недостатков, которые также необходимо учитывать.

1. *Исследования с помощью этого метода обходятся дорого.*

Причины:

- ◆ для построения модели и экспериментирования на ней необходим высококвалифицированный специалист-программист;

- ◆ необходимо большое количество машинного времени, поскольку метод основывается на статистических испытаниях и требует многочисленных прогонов программ;

- ◆ модели разрабатываются для конкретных условий и, как правило, не тиражируются.

2. *Велика вероятность ложной имитации.* Процессы в логистических системах носят вероятностный характер и поддаются моделированию только при введении определенного рода допущений. Например, разрабатывая имитационную модель товароснабжения района и принимая среднюю скорость движения автомобиля на маршруте, равную 25 км/ч, мы исходим из допущения, что дорожные условия хорошие. В действительности погода может испортиться и, в результате наступившего гололеда, скорость на маршруте упадет до 15 км/ч. Реальный процесс пойдет иначе.

Описание достоинств и недостатков имитационного моделирования можно завершить словами Р. Шеннона: “Разработка и применение имитационных моделей в большей степени искусство, чем наука. Следовательно, успех или неудача в большей степени зависит не от метода, а от того, как он применяется”<sup>1</sup>.

## 5.4. Экспертные системы в логистике

Под экспертными системами в логистике понимают специальные компьютерные программы, помогающие специалистам принимать решения, связанные с управлением материальными потоками. Экспертная система может аккумуля-

---

<sup>1</sup> Шеннон Р. Ю. Имитационное моделирование систем — наука и искусство / Пер. с англ.; Под ред. Е. К. Масловского. — М.: Мир, 1978.

лизовать знания и опыт нескольких специалистов-экспертов, работающих в разных областях. Труд высококвалифицированных экспертов стоит дорого, однако, как правило, требуется не повседневно. Возможность получить совет экспертов по разным вопросам посредством обращения к компьютеру позволяет квалифицированно решать сложные задачи, повышает производительность труда персонала, и, в то же время, не требует затрат на содержание штата высокооплачиваемых специалистов.

Применение экспертных систем позволяет:

- ◆ принимать быстрые и качественные решения в области управления материальными потоками;
- ◆ готовить опытных специалистов за относительно более короткий промежуток времени<sup>1</sup>;
- ◆ сохранять “ноу-хау” компании, так как персонал, пользующийся системой, не может вынести за пределы компании опыт и знания, содержащиеся в экспертной системе;
- ◆ использовать опыт и знания высококвалифицированных специалистов на непрестижных, опасных, скучных и т. п. рабочих местах.

К недостаткам экспертных систем следует отнести ограниченную возможность использования “здорового смысла”. Логистические процессы включают множество операций с разнообразными грузами. Учесть все особенности в экспертной программе невозможно. Поэтому для того, чтобы не поставить коробку весом 100 кг на коробку весом 5 кг, “здоровым смыслом”, дополняющим знания экспертной системы, должен обладать пользователь.

Экспертные системы применяются на различных стадиях логистического процесса, облегчая решение проблем, требующих значительного опыта и затрат времени. Напри-

---

<sup>1</sup> Обращение с экспертными программами за короткий промежуток времени формирует опытного специалиста. В то же время задача повышения обучающих возможностей экспертных систем является сегодня актуальной, так как большинство программ не объясняют пользователю причин рекомендуемых решений.



мер, на складе при принятии решения о пополнении запасов, когда менеджеру необходимо оценить большой объем разнообразной информации: ожидаемые цены с учетом закупаемых товаров, тарифы на доставку, необходимость одновременного пополнения запасов по разным позициям ассортимента и т. д. Использование здесь экспертных систем позволяет принимать не только правильные, но и быстрые решения, что зачастую не менее важно.

В качестве примера использования экспертных систем в складском хозяйстве приведем систему Inventory Management Assistant, ИМА (“помощник в складском менеджменте”), разработанную для логистического отдела Военно-воздушных сил США. Отдел обслуживает свыше 19 000 самолетов по всему миру. Складская система отдела содержит 916 000 наименований запасных частей для самолетов. Цель создания ИМА — помощь персоналу складов при решении задач, связанных с управлением запасами. Использование названной экспертной системы позволило на 8—10% повысить эффективность решения обычных проблем. Эффективность решения вопросов в сложных ситуациях возросла на 15—18%.

## 5.5. Определение и основные принципы системного подхода

Природа материального потока такова, что на своем пути к потреблению он проходит производственные, складские, транспортные звенья. Организуют и направляют материальный поток разнообразные участники логистического процесса.

*Методологической основой сквозного управления материальным потоком является системный подход, принцип*

реализации которого в концепции логистики поставлен на первое место.

*Системный подход — это направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объектов как систем, что позволяет исследовать трудно наблюдаемые свойства и отношения в объектах.*

*Системный подход означает, что каждая система является интегрированным целым даже тогда, когда она состоит из отдельных разобщенных подсистем. Системный подход позволяет увидеть изучаемый объект как комплекс взаимосвязанных подсистем, объединенных общей целью: раскрыть его интегративные свойства, внутренние и внешние связи.*

Функционирование реальных логистических систем характеризуется наличием сложных стохастических связей как внутри этих систем, так и в их отношениях с окружающей средой. В этих условиях принятие частных решений без учета общих целей функционирования системы и предъявляемых к ней требований может оказаться недостаточным, а возможно, и ошибочным.

В качестве примера вновь обратимся к схеме движения сахарного песка от завода-изготовителя до магазинов (см. рис. 12).

Допустим, что руководство завода без согласования с оптовым и розничным звеном приняло решение о внедрении мощного оборудования для фасовки сахарного песка в бумажные пакеты. Возникает вопрос: как воспримет это нововведение вся товаропроводящая система, приспособленная к транспортированию, хранению и выполнению остальных технологических операций с сахарным песком, упакованным именно в мешки? Не исключено, что в ее работе произойдет сбой.

В соответствии с требованиями системного подхода решение о фасовке сахарного песка на заводе-изготовителе должно приниматься во взаимной связи с остальными ре-

шениями, общей целью которых является оптимизация совокупного материального потока.

Системный подход не существует в виде строгой методологической концепции. Это своего рода совокупность познавательных принципов, соблюдение которых позволяет определенным образом сориентировать конкретные исследования.

При формировании логистических систем должны учитываться следующие принципы системного подхода:

- ◆ принцип последовательного продвижения по этапам создания системы. Соблюдение этого принципа означает, что система сначала должна исследоваться на макроуровне, т. е. во взаимоотношении с окружающей средой, а затем на микроуровне, т. е. внутри своей структуры;

- ◆ принцип согласования информационных, надежных, ресурсных и других характеристик проектируемых систем;

- ◆ принцип отсутствия конфликтов между целями отдельных подсистем и целями всей системы.

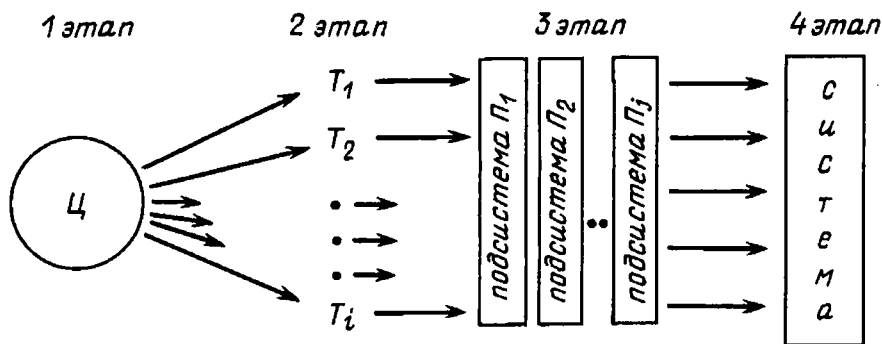
## 5.6. Сравнительная характеристика классического и системного подходов к формированию систем

Существо системного подхода отчетливо проявляется при его сравнении с классическим индуктивным подходом к формированию систем.

Классический подход означает переход от частного к общему (индукция). Формирование системы при классическом подходе к этому процессу происходит путем слияния ее компонентов, разрабатываемых отдельно (рис. 27).

На первом этапе определяются цели функционирования отдельных подсистем. Затем, на втором этапе, анализируется информация, необходимая для формирования отдельных подсистем. И, наконец, на третьем этапе форми-





Условные обозначения:

- Ц — совокупность целей функционирования системы;  
 $T_i$  — одно из требований, которым должна удовлетворять система;  
 $П_j$  — различные варианты подсистем.

Рис. 28. Последовательность формирования системы при системном подходе

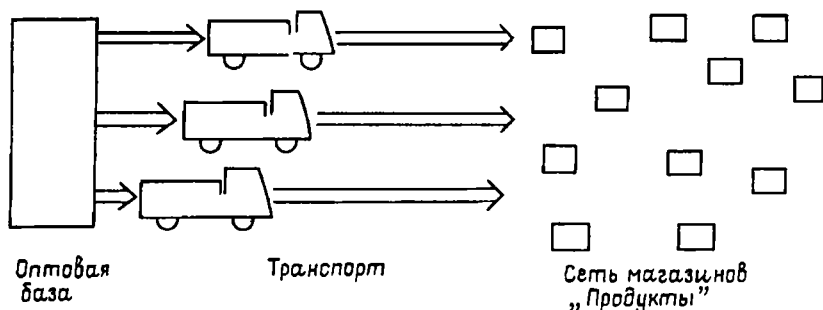
**Третий этап.** На базе этих требований формируются, ориентировочно, некоторые подсистемы.

**Четвертый этап.** Наиболее сложный этап синтеза системы: анализ различных вариантов и выбор подсистем, организация их в единую систему. При этом используются критерии выбора. В логистике один из основных методов синтеза систем — моделирование.

## 5.7. Пример классического и системного подходов к организации материального потока

Различные подходы к организации материального потока проиллюстрируем на примере снабжения магазинов бакалейными товарами со складов предприятия оптовой

торговли. Участники этого процесса: предприятие оптовой торговли, транспортное предприятие и сеть обслуживаемых продовольственных магазинов изображены на рис. 29.



**Рис. 29.** Участники процесса товароснабжения розничной торговой сети бакалейными товарами

Рассмотрим два варианта организации материального потока, имеющих принципиальное отличие друг от друга. Первый вариант носит традиционное название "самовывоз", второй — "централизованная доставка".

*Вариант 1 (самовывоз)* характеризуется следующими признаками:

- ◆ отсутствует единый орган, обеспечивающий оптимальное использование транспорта. Магазины самостоятельно договариваются с транспортными организациями и, получив машину, приезжают по мере необходимости на базу за товаром;

- ◆ на складах предприятия оптовой торговли, на транспорте и в магазинах применяются исторически сложившиеся технологические процессы грузопереработки, не согласованные между собой. Некоторое согласование имеет место лишь в местах передачи груза;

- ◆ ни предприятие оптовой торговли, ни магазины не предъявляют жестких требований к типам используемого транспорта, главное — вывезти товар;

- ◆ отсутствует необходимость использования строго определенных видов тары;

- ◆ возможно, что в ряде магазинов не созданы условия для беспрепятственного подъезда транспорта, быстрой разгрузки и приемки товара.

Анализ характерных признаков “самовывоза” показывает, что у участников логистического процесса отсутствует единая цель — рациональная организация совокупного материального потока. Каждый из участников организует материальный поток лишь в пределах участка своей непосредственной деятельности.

Очевидно, что здесь имеет место классический способ формирования системы, обеспечивающей прохождение со-вокупного материального потока. Действительно, мы видим здесь три самостоятельно сформированные подсистемы:

- ◆ подсистема, обеспечивающая прохождение материального потока на складах предприятия оптовой торговли;

- ◆ подсистема, обеспечивающая его обработку на транспорте;

- ◆ подсистема, обеспечивающая его обработку в магазинах.

Эти подсистемы соединены между собой в значительной степени механически. Несмотря на это, в целом они образуют работоспособную систему, обеспечивающую прохождение совокупного материального потока по всей цепи:

предприятие оптовой торговли → транспорт → магазины.

*Вариант 2 (централизованная доставка)* характеризуется следующими признаками:

- ◆ участники логистического процесса создают единый орган, цель которого — оптимизация именно совокупного материального потока. Например, в потребительском союзе для организации централизованной доставки создается рабочая группа, в состав которой входят директора автотран-

спортных, оптовых и розничных предприятий. Организационное руководство рабочей группой возлагается на заместителя председателя правления потребсоюза;

- ◆ исторически сложившиеся технологические процессы на предприятиях — участниках логистического процесса корректируются в соответствии с требованиями оптимальной организации именно совокупного материального потока;

- ◆ разрабатываются схемы завоза товаров в магазины, определяются рациональные размеры партий поставок и частота завоза;

- ◆ разрабатываются оптимальные маршруты и графики завоза товаров в магазины;

- ◆ создается парк специализированных автомобилей, а также выполняется ряд других мероприятий, позволяющих оптимизировать совокупный материальный поток.

Анализ характерных признаков второго варианта организации материального потока показывает, что для централизованной доставки товаров участники логистического процесса задаются общей целью формирования логистической системы, обеспечивающей рациональную организацию совокупного материального потока. Изучаются требования, которым он должен удовлетворять. Формируются варианты его организации, из которых по специальным критериям отбирается лучший. Таким образом, второй вариант является примером системного подхода к формированию логистической системы, обеспечивающей прохождение совокупного материального потока по цепи:

предприятие оптовой торговли → транспорт → магазины.

Не останавливаясь на доказательстве, отметим, что второй вариант организации материального потока, т. е. системный подход к товароснабжению розничной торговой сети, позволяет:



- ◆ повысить степень использования материально-технической базы, в том числе транспорта, складских и торговых площадей;
- ◆ оптимизировать товарные запасы у всех участников логистического процесса;
- ◆ повысить качество и уровень логистического сервиса;
- ◆ оптимизировать размеры партий товаров.

## 5.8. Анализ ABC

*В логистике ABC-анализ применяют, ставя цель сокращения величины запасов, сокращения количества перемещений на складе, сокращения хищений материальных ценностей, а также преследуя иные цели.*

Управление в логистике характеризуется, как правило, наличием большого количества однородных объектов управления, по-разному влияющих на результат деятельности предприятия. Например, управляя запасами предприятий в сферах производства и обращения, иногда придется принимать решение по десяткам тысяч позиций ассортимента. При этом разные позиции ассортимента заслуживают разного внимания, так как с точки зрения вклада в тот или иной результат торговой или производственной деятельности они не являются равноценными<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Допустим, управляя многотысячным ассортиментом, мы хотим сократить потери в результате хищений так называемыми “несунами”. Очевидно, что в первую очередь мы должны обеспечить контроль дорогих позиций, причем тех из них, которые легко вынести со склада и реализовать на стороне. Эти позиции необходимо разместить в специальных складах – “дорогих камерах”, часть из них, возможно, уложить в сейфы. Некоторые из этих

Идея анализа ABC состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели. Таких объектов, как правило, немного, и именно на них необходимо сосредоточить основное внимание и силы.

В экономике широко известно так называемое правило Парето (20/80), согласно которому лишь пятая часть (20%) от всего количества объектов, с которыми обычно приходится иметь дело, дает примерно 80% результатов этого дела. Вклад остальных 80% объектов составляет только 20% общего результата.

Например, в торговле 20% наименований товаров дает, как правило, 80% прибыли предприятия, остальные 80% наименований товара — лишь необходимое дополнение, обязательный ассортимент. Из всего количества поставщиков предприятия лишь 20% создают 80% всей опасности потерь от связей с недобросовестным контрагентом. Можно привести и другие примеры.

Правило Парето действует не только в экономике. Если разделить всех студентов вузовского потока по признаку сложности управления, то получится, что 20% студентов потока создают 80% всех хлопот деканата. Говорят, что 20% всех любителей пива выпивают 80% всего пива. Примерно

---

позиций можно держать на верхних ярусах стеллажей. Перечисленные меры потребуют затрат, эффективность которых будет тем выше, чем точнее определена группа “рискованного” ассортимента.

Эффективность затрат на обеспечение сохранности товара резко снизится, если мы будем жестко контролировать и те позиции, которые никто со склада “не заберет и даром”, т.е. создадим высокую степень защиты для всей номенклатуры. В работе В.В. Волгина, посвященной методам организации складских бизнес-процессов, отмечается, что тщательный учет каждого находящегося на складе товара слишком дорог. Автор приводит пример проведенного в Англии выборочного обследования, которое показало, что 40% проводок в документации контроля запасов пришлось на группу товаров, составляющих лишь 5% от общей стоимости запасов. “Фирма систематически проводила инвентаризацию всех товаров, и учет малоценных товаров обходился дороже их стоимости. После прекращения контроля дешевых товаров издержки по содержанию запасов снизились на 34%”. (Волгин В.В. Склад: Практическое пособие. — М.: ИД “Дашков и К”, 2000. С. 261).

20% материала учебника могут позволить сформировать 80% представления об изучаемом курсе.

Американцы называют эту закономерность “правилом большого пальца”: поднятый вверх большой палец правой руки символизирует эти самые 20% ударных объектов, при этом сжатые в кулак 4 пальца обозначают значимость пальца, поднятого вверх — 80%.

Суть правила Парето состоит в том, что в процессе достижения какой-либо цели нерационально уделять объектам, образующим малую часть вклада, то же внимание, что и объектам первостепенной важности.

Согласно правилу Парето множество управляемых объектов делится на две неодинаковые части.

Широко применяемый в логистике метод ABC предусматривает более глубокое разделение — на три части. При этом среднестатистическое распределение имеет вид, представленный в табл. 4.

Таблица 4

**Примерные среднестатистические процентные соотношения групп А, В и С**

Группа	Доля в количестве объектов управления, %	Доля в результате, %
А	20	80
В	30	15
С	50	5

Общий алгоритм проведения анализа ABC приводится в табл. 5.

Первым, ключевым этапом ABC-анализа является определение цели анализа. Одно и то же множество объектов управления будет разделено на подмножества А, В и С по разному, в зависимости от цели анализа.

Например, в процессе управления многотысячным ассортиментом склада предприятия оптовой торговли с ис-

## Порядок проведения анализа ABC

<i>Формулирование цели анализа</i>
↓
<i>Идентификация объектов управления, анализируемых методом ABC</i>
↓
<i>Выделение признака, на основе которого будет осуществлена классификация объектов управления</i>
↓
<i>Оценка объектов управления по выделенному классификационному признаку</i>
↓
<i>Группировка объектов управления в порядке убывания значения признака</i>
↓
<i>Построения кривой ABC</i>
↓
<i>Разделение совокупности объектов управления на три группы: группа А, группа В и группа С</i>

пользованием ABC-анализа могут решаться следующие задачи:

- ◆ сокращение величины запасов;
- ◆ сокращение количества перемещений на складе;
- ◆ сокращение хищений материальных ценностей.

Кратко остановимся на характеристике каждой из задач.

Ставя цель сокращения запаса на складе, необходимо выделить ассортимент, на долю которого приходится основная часть продаж. Скорее всего, это будет незначительная группа “валообразующих” позиций, заказы по которым необходимо взять под строгий контроль, так как содержание многодневного запаса по этим позициям обойдется гораздо дороже, чем по позициям-аутсайдерам списка товаров.

Основная опасность хищений на этом же складе также приходится на незначительную группу ассортимента. Однако состав этой группы отличается от состава “валообразующей” группы. Этой группе также необходим жесткий контроль, но уже другого плана: частая инвентаризация, размещение в специальных камерах, укладка в верхние ярусы стеллажей, что затрудняет хищение и т. п.

Менеджмент высокоэффективных складов большое внимание уделяет сегодня проблеме лишних движений по складу. Любая домохозяйка, имея на кухне большой перечень разнообразных предметов, так их располагает, чтобы свести движения к минимуму. Цель – экономия сил и времени, т. е. ресурса, который всегда в дефиците. Знакомство с отечественными складами свидетельствует, что этой, в хорошем смысле слова “кухонной гармонии” зачастую нет. Размеры же складов таковы, что ошибки размещения приводят здесь к десяткам, а то и сотням километров в месяц лишних перемещений, зачастую хорошо оплачиваемых. Разделим ассортимент склада по признаку встречаемости позиции в отгрузочных накладных. Большая часть встречаемости, так же как и в первых двух случаях, придется на незначительную часть ассортимента. Избежать перерасхода движущего ресурса можно, если разместить этот ассортимент в так называемых горячих зонах, т.е. в зонах, наиболее удобно расположенных относительно мест отпуска товара. Следует отметить, что эта “ударная” группа по составу не будет полностью совпадать ни с “валообразующей” группой, ни с группой, опасной с точки зрения хищения.

Вторым этапом анализа ABC является идентификация объектов управления, анализируемых методом ABC. В приведенном выше примере таким объектом является отдельная позиция ассортимента. Однако для решения перечисленных задач могут быть выбраны и иные объекты. Например, сократить запасы на складе можно, уделив особое внимание работе с поставщиками, на долю которых приходится основная часть запасов склада. В этом случае объек-

том управления будут поставщики, признак, на основе которого будет осуществлена классификация поставщиков (этап 3 алгоритма), — доля запаса товаров на складе, полученных от данного поставщика.

После того как определен признак классификации, каждый из объектов (позицию ассортимента, поставщика и т. п.) оценивают по намеченному признаку (этап 4). Затем осуществляют группировку объектов управления в порядке убывания выделенного признака (этап 5). Верхняя, незначительная часть упорядоченного списка будет играть ключевую роль с точки зрения намеченной цели.

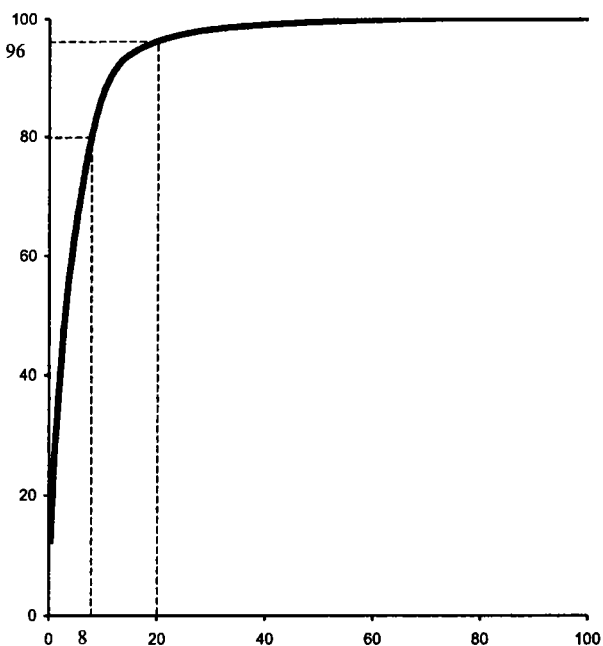
Разделить упорядоченный по убыванию признака список на группы А, В и С в пропорции, приведенной в таблице 6, удастся далеко не всегда. Общеизвестное правило 20/80 является усредненным соотношением и для разделения конкретной номенклатуры в большинстве случаев не пригодно. Допустим, например, что 8% валообразующей номенклатуры дают 80% оборота, а 20% — 96% оборота (рис. 30). Как в этом случае поступить, включить в группу А 20% номенклатуры, или ограничить ее 8-ю процентами?

Решить данную задачу можно графически, построив кривую ABC-анализа. Метод решения рассматривается в следующем параграфе.

## 5.9. Графические методы определения границ групп А, В и С

### *1. Метод определения границ с помощью касательной к кривой А, В и С*

Рассмотрим метод разделения множества объектов управления, упорядоченного по убыванию признака значимости объекта, с помощью касательной к кривой ABC-ана-



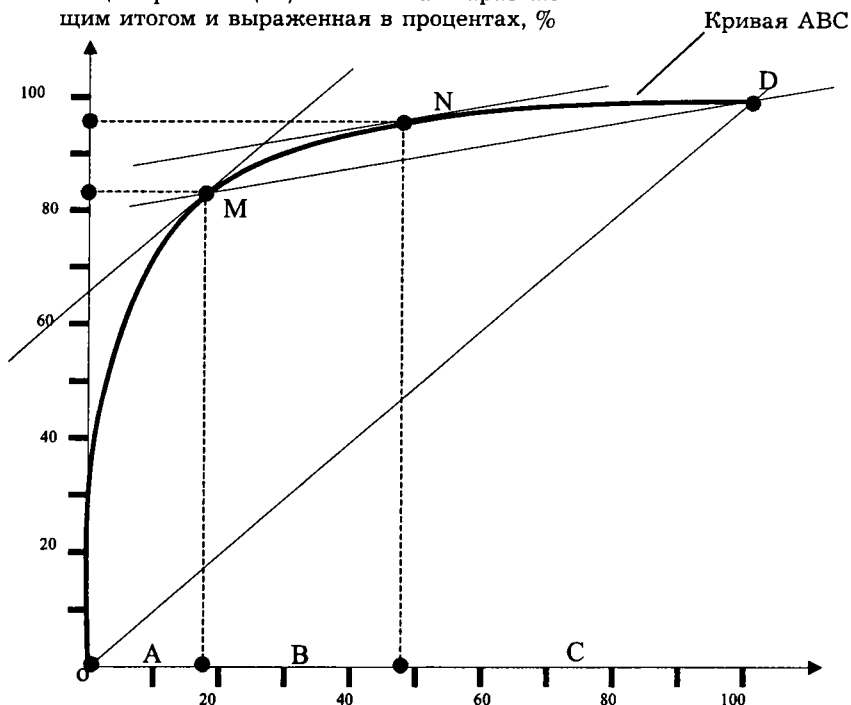
**Рис. 30.** Кривая ABC-анализа

лиза<sup>1</sup>. Кривая ABC строится в прямоугольной системе координат. По оси ОХ откладываются объекты управления (например, позиции ассортимента), выстроенные в порядке убывания доли в общем результате (например, доли в реализации), в процентах к общему количеству объектов управления. По оси ОУ откладывается доля вклада объекта (доля реализации по позиции) в общем результате (в общей реализации), исчисленная нарастающим итогом и выраженная в процентах (рис. 31).

Соединим начало и конец графика прямой OD и затем проведем касательную к кривой ABC, параллельную линии OD. Абсцисса точки касания (точка М) покажет нам границу

<sup>1</sup> Метод подробно описан в учебном пособии *Модели и методы логистики* / Под ред. Лукинского В. С. — СПб.: Питер, 2003.

Доля реализации по позиции  
в общей реализации, исчисленная нарастаю-  
щим итогом и выраженная в процентах, %



Позиции ассортимента, выстроенные  
в порядке убывания доли в общей  
реализации, в процентах к общему  
количеству позиций ассортимента, %

**Рис. 31.** Разделение исследуемого множества  
на группы А, В и С с помощью касательной к кривой ABC

между группами А и В, а ордината укажет долю вклада группы А в общий результат.

Соединим теперь точку М с концом кривой — точкой D, и проведем новую касательную к графику ABC, параллельную линии MD. Абсцисса точки касания (точка N) указывает границу между группами В и С, а ордината показывает суммарный вклад групп А и В в общий результат.



## 2. Метод определения границ с помощью петли ABC-анализа<sup>1</sup>

Предлагаемое решение определяет в качестве границ множеств *A*, *B* и *C* участки резкого изменения кривизны графика *ABC*.

На рис. 30 изображена типичная форма кривой *ABC*. Представим себе, что эта кривая является планом автомобильной трассы, по которой снизу (от точки *O*) по направлению к повороту, не снижая максимально возможной на прямой дороге скорости, несется гоночный автомобиль. Место, где его выбросит с дороги, характеризуется резким возрастанием кривизны графика. В этой точке область резкого нарастания значения признака (группа *A*) сменяется областью плавного нарастания (группа *B*).

Направив мысленно автомобиль на полной скорости во встречном направлении (на рис. 30 от конца кривой в направлении точки *O*), мы получим вторую точку сброса с дороги, которая указывает границу между группами *B* и *C*. Здесь плавное нарастание суммарного значения признака (группа *B*) сменяется крайне слабым нарастанием признака (группа *C*).

Пример с автомобилем иллюстрирует идею метода, суть которого можно пояснить, несколько упростив задачу. Представим кривую *ABC* в виде композиции дуг трех окружностей (рис. 32): дуга *LM* окружности  $O_1$ , дуга *MN*, окружности  $O_2$ , дуга *NP* окружности  $O_3$ . Наибольший радиус имеет окружность  $O_3$ . Радиус окружности  $O_1$ , несколько короче. Существенно короче радиус окружности  $O_2$ , дуга которой *MN* находится в середине фигуры *LMNP*. Проведем касательную к кривой *LMNP* в ее начальной точке *L* и восстановим нормаль из точки касания в направлении центра окружности  $O_1$ . Длина нормали должна быть больше радиуса окружно-

---

<sup>1</sup> Метод разработан автором учебника А.М. Гаджинским. В течение 2000–2008 гг. успешно применялся на ряде производственных и торговых предприятий Российской Федерации. Адресован практическим работникам и аспирантам.

сти  $O_2$ , но меньше радиусов окружностей  $O_1$  и  $O_3$ . Начнем перемещать касательную из начала в конец кривой  $LMNP$ . Конец нормали при этом начертит фигуру  $lmnp$ . На участках  $lm$  и  $pr$  конец нормали движется в одном направлении с касательной, а на участке  $mn$  – во встречном. Точки на кривой  $lmnp$ , в которых конец нормали меняет направление движения, соответствуют точкам изменения кривизны основной фигуры, т. е. фигуры  $LMNP$ .

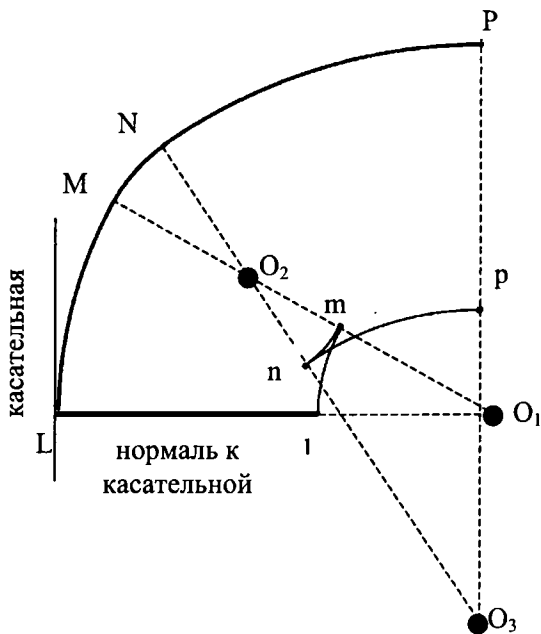
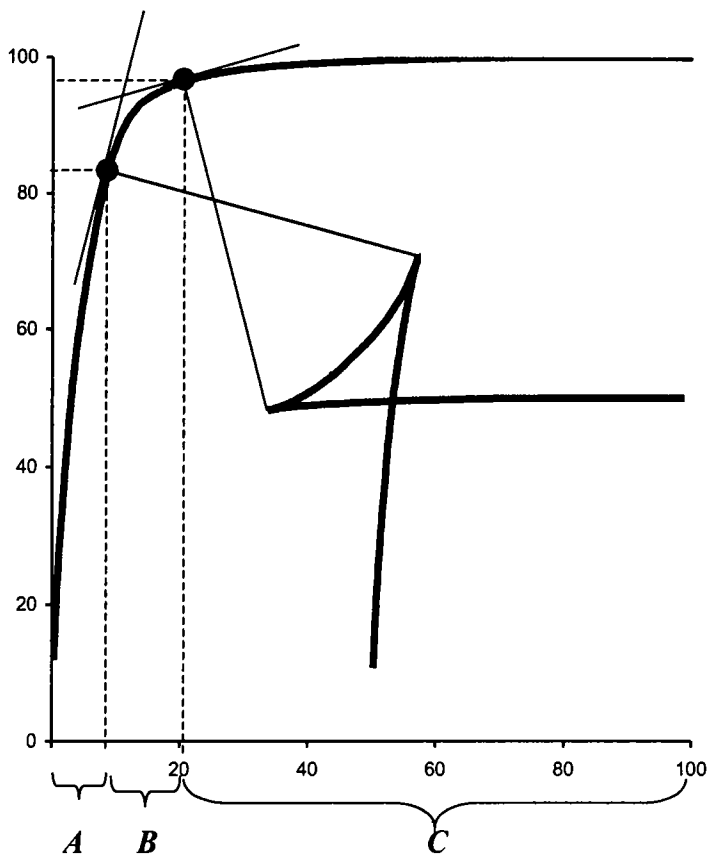


Рис. 32. Пример построения петли ABC-анализа

Реальные кривые  $ABC$  состоят из элементарных участков, каждый из которых характеризуется определенной кривизной. Центры кривизны элементарных участков, как правило, не совпадают друг с другом, однако в областях  $A$ ,  $B$  и  $C$  находятся сравнительно недалеко друг от друга, образуя так называемые облака центров кривизны.

Аналогично примеру с тремя окружностями проведем касательную к кривой  $ABC$  в ее начальной точке и восстановим нормаль, обращенную вправо от кривой. Длину нормали подберем так, чтобы она не доставала до множества центров кривизны, соответствующих начальному и конечному участкам графика, но в то же время выходила за пределы срединного облака центров кривизны. Продвинем касательную от начала кривой до конца графика  $ABC$ . Очевидно, что, пока касательная скользит по участку с большими значениями радиуса кривизны (начальная часть графика, группа  $A$ ), конец нормали, находящийся между кривой и облаком центров кривизны, движется в направлении движения касательной, т.е. поднимается вверх. В момент входа касательной на срединный участок графика с малыми значениями радиуса кривизны направление движения конца нормали, оказавшегося за облаком центров кривизны, меняется на противоположное. Конец нормали начинает двигаться влево и вниз. Точка кривой, соответствующая моменту изменения направления движения конца нормали, указывает на границу между группами  $A$  и  $B$ . Движение конца нормали вниз и влево, т.е. в направлении противоположном движению касательной, продолжается до момента входа касательной на конечный спрямленный участок графика (примерно там “слетел” с дороги второй автомобиль). Здесь конец нормали, оказавшись между линией графика и центрами кривизны, вновь начинает двигаться в направлении движения касательной. Точка на кривой, в которой происходит повторное изменение направления движения конца нормали, указывает границу между группами  $B$  и  $C$ . Здесь заканчивается номенклатура, обеспечивающая плавный прирост оборота, и начинается номенклатура, в которой каждая из позиций дает крайне низкий прирост оборота, т.е. номенклатура группы  $C$ .

Окончательный вид фигуры, начерченной концом нормали к касательной, при скольжении последней по кривой  $ABC$  приведен на рис. 33.



**Рис. 33.** Разделение на группы А, В и С с помощью петли АВС-анализа

Алгоритм решения задачи с помощью средств Excel представлен в табл. 6.

Некоторую сложность представляет определение длины нормали к касательной. Как отмечалось выше, конец нормали должен лежать между облаками центров кривизны. Длина нормали задается в единицах шкалы ОХ (в процентах) и определяется путем нескольких итераций. Начать расчеты можно со значения 20, получив для этой длины нормали

## Алгоритм решения задачи с помощью средств Excel

Столбец	Название столбца	Формула для расчета
A	Код продукта	Дано
B	Реализация за период	Дано
C	Доля продукта в общей реализации	$C_i = B_i * 100 / \text{СУММ B}$
D	Номер строки упорядоченного списка	$D1 = 1; D2 = D1 + 1$ и т.д. до конца списка
E	Количество строк нарастающим итогом в % к общему количеству строк	$E_i = D_i * 100 / D_{\text{макс}}$
F	Доля продукта нарастающим итогом	$F1 = C1 \quad F2 = F1 + C2$ и т.д. $(F_i = F_{i-1} + C_i)$
G	Рабочий параметр	$G_i = \text{ATAN}(E1/C_i)$ делимое есть величина постоянная
H	Абсцисса конца нормали	$H_i = E_i + J_i * \cos(G_i)$
I	Ордината конца нормали	$I_i = F_i - J_i * \sin(G_i)$
J	Длина нормали	$J2 = J1, J3 = J2,$ и т.д. ( $J_i = J_{i-1}$ ) $J1 =$ натуральное число в пределах от 20 до 200
Точечная диаграмма строится по столбцам H, I		

значения границ между группами. Затем следует последовательно, шаг за шагом, увеличивать длину нормали на 5—10 единиц. Вначале каждое приращение длины будет сопровождаться изменением значений границ (свидетельство того, что конец нормали при движении касательной пока находится в пределах срединного облака центров кривизны). В определенный момент, когда конец нормали выйдет из “срединной облачности”, значения границ перестанут меняться с изменением длины нормали. Данные значения границ следует принять для дифференциации на группы A, B и C.

Дальнейшее увеличение длины нормали, в конце концов, приведет к тому, что с каждой итерацией границы вновь начнут меняться. Происходит это в связи с погружением конца нормали в облака центров кривизны спрямленных участков начала и конца графика *ABC*, отстоящие относительно далеко от кривой. Иными словами, следует выбрать такую длину нормали к касательной, которая обеспечит относительную стабильность границ множеств *A*, *B* и *C*.

Применение описанного метода к разделению номенклатуры, распределение которой представлено графиком на рис. 31, позволило установить следующие границы групп:

Группа	Доля в номенклатуре	Доля в потребности
A	9	84,4
B	13,8	12,6
C	77,2	3

### 5.10. Влияние вероятностного характера спроса на решения по управлению запасами (анализ XYZ)

Анализ *ABC* позволяет дифференцировать ассортимент (номенклатуру ресурсов, а применительно к торговле — ассортимент товаров) по степени вклада в намеченный результат. Принцип дифференциации ассортимента в процессе анализа *XYZ* иной — здесь весь ассортимент (ресурсы) делят на три группы в зависимости от степени равномерности спроса и точности прогнозирования.

В группу *X* включают товары, спрос на которые равномерен, либо подвержен незначительным колебаниям. Объем реализации по товарам, включенным в данную группу, хорошо предсказуем.

В группу *Y* включают товары, которые потребляются в колеблющихся объемах. В частности, в эту группу могут быть включены товары с сезонным характером спроса. Возможности прогнозирования спроса по товарам группы *Y* — средние.

В группу  $Z$  включают товары, спрос на которые возникает лишь эпизодически. Прогнозировать объемы реализации товаров группы  $Z$  сложно.

Признаком, на основе которого конкретную позицию ассортимента относят к группе  $X$ ,  $Y$  или  $Z$ , является коэффициент вариации спроса ( $v$ ) по этой позиции. Среди относительных показателей вариации коэффициент вариации является наиболее часто применяемым показателем относительной колеблемости:

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \times 100\%,$$

где  $x_i$  —  $i$ -е значение спроса по оцениваемой позиции;

$\bar{x}$  — среднее значение спроса по оцениваемой позиции за период  $n$ ;

$n$  — величина периода, за который произведена оценка.

Величина коэффициента вариации изменяется в пределах от нуля до бесконечности. Разделение на группы  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  может быть осуществлено, например, на основе алгоритма, представленного в табл. 7.

Общий алгоритм проведения анализа  $XYZ$  приводится в табл. 8.

Построение кривой  $XYZ$  осуществляется в прямоугольных координатах (рис. 34). По оси  $OX$  откладывают позиции ассортимента в порядке возрастания коэффициента вариации спроса, выраженные в процентах к общему количеству позиций ассортимента.

### 5.11. Задача “сделать или купить”

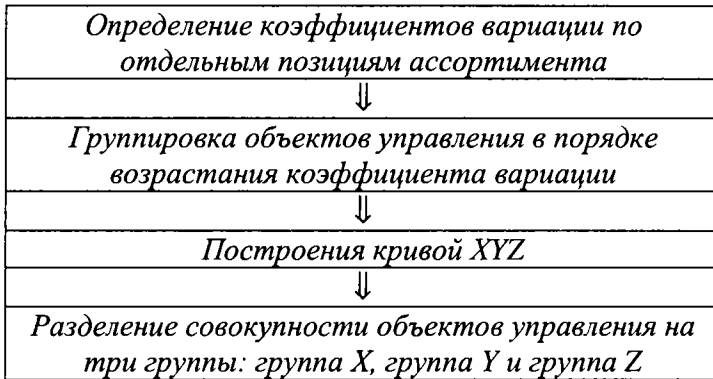
Задача “сделать или купить” заключается в принятии одного из двух альтернативных решений — делать комплектующее изделие самим, если это в принципе возмож-

**Возможный алгоритм дифференциации ассортимента  
на группы X, Y и Z**

<b>Группа</b>	<b>Интервал</b>
<i>X</i>	$0 \leq v < 10\%$
<i>Y</i>	$10\% \leq v < 25\%$
<i>Z</i>	$25\% \leq v < \infty$

Таблица 8

**Порядок проведения анализа XYZ**



но, выполнять самостоятельно какую-либо работу или же покупать комплектующее (услугу) у другого производителя. В англоязычной литературе эта задача встречается под названием Make-or-Buy Problem, или сокращенно — задача МОВ<sup>1</sup>, решение которой зависит от ряда внешних факторов, а также от условий на самом предприятии.

<sup>1</sup> В более широком плане задача МОВ — это обоснование решения вопроса о степени использования в производственном процессе собственных средств производства. Решения принимаются как по использованию собственных средств труда (собственный транспорт, склады, техника, оборудование), так и по использованию собственных предметов труда, т. е. изготовленных своими силами заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий. Альтернативные решения — наемный транспорт, лизинг оборудования, аренда складов, а также закупка полуфабрикатов или комплектующих изделий.



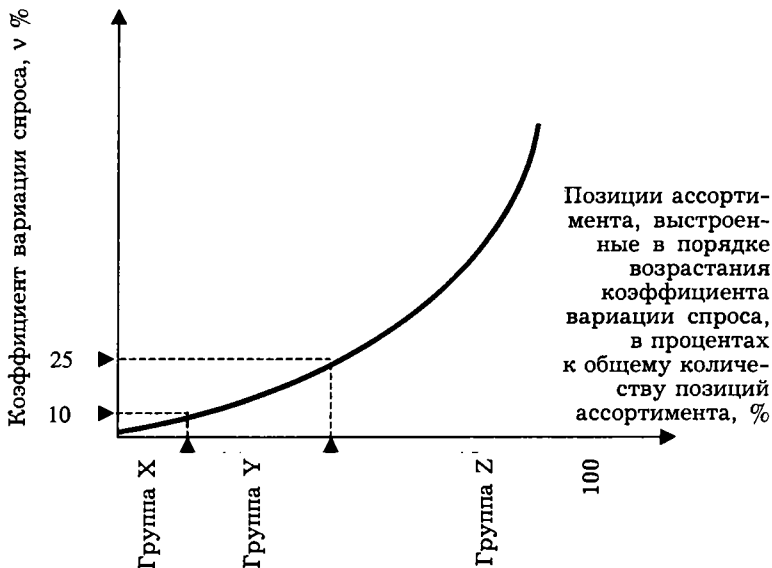


Рис. 34. Кривая анализа XYZ

Значимым с точки зрения настоящего курса внешним фактором является степень развития логистики в экономике. Самостоятельное производство комплектующих изделий (или работ) снижает зависимость предприятия от колебаний рыночной конъюнктуры. Предприятие может устойчиво функционировать вне зависимости от складывающейся на рынке ситуации (естественно, в известных пределах). В то же время высокое качество и низкую себестоимость комплектующих (работ) скорее обеспечит производитель, который специализируется на их производстве. Поэтому, отказываясь от собственного производства и принимая решение о закупке комплектующих изделий у специализированного поставщика, предприятие получает возможность поднять качество и снизить себестоимость, однако попадает при этом в зависимость от окружающей экономической среды. Риск потерь, обусловленный ростом зависимости, будет тем ниже, чем выше надежность поставок и чем бо-

лее развиты в экономике логистические связи. Таким образом, чем выше степень развития логистики в обществе, тем “спокойнее” предприятие отказывается от собственного производства комплектующих и перекладывает эту задачу на специализированного производителя.

Вне зависимости от ситуации во внешней среде на самих предприятиях могут действовать факторы, обуславливающие отказ от собственного производства. Решение в пользу закупок комплектующих и, соответственно, против собственного производства должно быть принято в случае, если:

- ◆ потребность в комплектующем изделии невелика;
- ◆ отсутствуют необходимые для производства комплектующих мощности;
- ◆ отсутствуют кадры необходимой квалификации.

Решение против закупок и в пользу собственного производства принимается в том случае, когда:

- ◆ потребность в комплектующих изделиях стабильна и достаточно велика;
- ◆ комплектующее изделие может быть изготовлено на имеющемся оборудовании.

Решения типа “сделать или купить” принимают при закупках товарных ресурсов (у изготовителя или у посредника), при выборе между услугами перевозчика и созданием собственного парка транспортных средств, при принятии решения по использованию услуг наемного склада, а также в ряде других случаев.

## 5.12. Показатели логистики

Логистика как наука и сфера профессиональной деятельности характеризуется научностью и конкретностью.

Научность логистики подразумевает выполнение подробных расчетов, проведение анализа всех показателей, характеризующих движение материального потока.

Конкретность логистики заключается в наличии вполне точного и вещественно определенного результата деятельности по управлению потоками. Конкретность позволяет осуществлять руководство логистикой со стороны учетно-калькуляционных подразделений или структурных органов, результаты работы которых измеряются полученной прибылью.

Научность и конкретность логистики обеспечивают возможность оценки реакции процесса на те или иные управленческие воздействия, корректировки и оптимизации этих воздействий. Возможность управления материальным потоком появляется лишь тогда, когда создана возможность изменения характеристик этого потока.

Рассмотрим показатели, которые применяют для характеристики состояния логистики.

1. *Средний запас на складе.* Показатель может определяться как в натуральном, так и в стоимостном выражении, как в целом по складу, так и по группам товаров. В общем случае запас является постоянно меняющейся величиной. Поэтому для характеристики уровня запаса рассчитывают средний запас, используя при этом формулу средней хронологической:

$$Z_{\text{ср1}} = \frac{Z_{\text{н}} + Z_{\text{к}}}{2},$$

где  $Z_{\text{ср1}}$  — средний запас за первый период;

$Z_{\text{н}}$  — запас на начало первого периода;

$Z_{\text{к}}$  — запас на конец первого периода.

Средний запас за несколько периодов определяется как средняя арифметическая из средних запасов за каждый из периодов:

$$Z_{\text{срп}} = \frac{Z_{\text{ср1}} + Z_{\text{ср2}} + \dots + Z_{\text{срп}}}{n},$$

где  $Z_{\text{срп}}$  — средний запас за  $n$  периодов.

2. *Товарооборачиваемость* — характеристика процесса возобновления товарных запасов. Определяется с помощью двух показателей: скорость товарооборота и время обращения товаров.

2.1. *Скорость товарооборота* ( $C_{\text{то}}$ ) показывает, сколько раз в течение одного периода продается и возобновляется имеющийся товарный запас. Показатель определяется числом оборотов запаса в течение одного периода:

$$C_{\text{то}} = O / Z_{\text{ср}},$$

где  $O$  — товарооборот за период;

$Z_{\text{ср}}$  — средний товарный запас за период.

Для торговой системы следует учитывать чистый оборот, т. е. без учета внутрисистемного оборота.

Скорость товарооборота может рассчитываться по отдельным складам, по отдельным позициям ассортимента.

Если запас является производственным, то расчетный показатель будет называться скоростью оборота, который может рассчитываться отдельно по каждому виду ресурсов.

2.2. *Время обращения товаров* ( $T$ ) показывает продолжительность периода, в течение которого реализуется запас, время нахождения товаров в сфере обращения или на складе торгового предприятия. Определяется по формуле

$$T = \frac{Z_{\text{ср}} \times t}{O},$$

где  $Z_{\text{ср}}$  — средние товарные запасы за период;

$t$  — число дней в периоде.

Товарооборот здесь также должен быть освобожден от повторного счета. Следует отметить, что снижение  $T$  позволяет эффективно использовать оборотные средства и экономить издержки обращения.

Как следует из формул, приведенных в п. 2.1 и 2.2, показатель времени обращения товаров обратно пропорционален показателю скорости товарооборота, т. е.

$$T = \frac{t}{C_{mo}}$$

3. *Готовность к поставке* ( $\Gamma_n$ ). Данный показатель можно использовать как для оценки собственного уровня сервиса, так и для уровня сервиса, оказываемого поставщиком. Ниже приводятся три метода расчета готовности к поставке, используемые в логистике.

$$3.1. \quad \Gamma_n = \frac{Ч_{\text{вз}}}{Ч_0} \times 100\%,$$

где  $Ч_{\text{вз}}$  — число выполненных заказов;  
 $Ч_0$  — общее число поступивших заказов.

$$3.2. \quad \Gamma_n = \frac{m}{M} \times 100\%,$$

где  $m$  — фактический объем поставок в количественном выражении;

$M$  — объем заказа в количественном выражении.

$$3.3. \quad \Gamma_n = \frac{C_{\phi}}{C_3},$$

где  $C_{\phi}$  — стоимость фактически реализованного товара;  
 $C_3$  — суммарная стоимость заказанного товара.

4. *Доля запасов в обороте* ( $D_3$ ):

$$D_3 = \frac{З_{cp}}{O} \times 100\%.$$

5. *Затраты на связанный капитал* ( $I_k$ ). Данный показатель характеризует объем омертвленного в запасах капитала:

$$I_k = \frac{З_{cp} \times t_{xp} \times K}{100},$$

где  $t_{xp}$  — период времени, в течение которого хранится запас;

$K$  — процентная ставка на капитал.

6. *Характеристика дисциплины поставок* — показатели, характеризующие объем, структуру и ритмичность поставок. Рассчитываются путем сопоставления количества, комплектности и качества фактически поставленной продукции, а также фактических сроков поставок с соответствующими обязательствами по договору.

Дисциплина поставок определяется с помощью ряда показателей:

6.1. наличие в поставленной партии дефектного товара;

6.2. наличие в поставленной партии товара, который покупатель не заказывал;

6.3. отсутствие в поставке полного комплекта заказанных покупателем товаров;

6.4. наличие поставок с опозданием;

6.5. наличие преждевременных поставок.

Могут использоваться также и другие показатели, отражающие степень исполнения поставщиком значимых условий договора.

7. *Затраты на логистику, приходящиеся на единицу товарооборота  $D_n$* . Показатель характеризует долю затрат на логистику в обороте компании. Чем выше  $D_n$ , тем более значима деятельность по упорядочению материальных потоков:

$$D_n = \frac{C_n}{O} \times 100,$$

где  $C_n$  — затраты на логистику за период;

$O$  — товарооборот за период.

$K$  затратам на логистику следует отнести затраты на осуществление следующих операций:

- ◆ размещение заказов;
- ◆ транспортировка на предприятие;
- ◆ склад снабжения;
- ◆ внутрипроизводственные перемещения;

- ◆ склад готовой продукции;
- ◆ операции по отгрузке;
- ◆ доставка покупателю.

Кроме того, сюда относят также все затраты на персонал, оборудование и помещения, используемые в логистических процессах, но не вошедшие в представленный выше список.

8. *Характеристика работы склада* представлена четырьмя группами показателей, характеризующих интенсивность работы склада, эффективность использования складских площадей, уровень сохранности грузов и общие финансовые показатели:

8.1. *Показатели, характеризующие интенсивность работы склада:*

8.1.1. *Грузооборот склада ( $\Gamma$ )* — показатель, характеризующий мощность склада:

$$\Gamma = \frac{Q}{T},$$

где  $Q$  — количество тонн, поступивших на склад (или реализованных со склада) за период времени  $T$ ;

$T$  — продолжительность периода времени.

8.1.2. *Грузопереработка ( $\Gamma_{np}$ )* — показатель, характеризующий трудоемкость работы склада:

$$\Gamma_{np} = \sum_i^n \Gamma_i,$$

где  $\Gamma_i$  — грузооборот отдельного  $i$ -го участка склада;

$n$  — количество участков склада.

При расчете грузопереработки необходимо учесть также объем работ по внутрискладскому перемещению грузов между участками;

8.1.3. *Удельный грузооборот склада*, характеризует мощность склада, приходящуюся на  $1 \text{ м}^2$ :

$$\Gamma_{yd} = \frac{\Gamma}{S},$$

где  $S$  — площадь склада.

8.1.4. Коэффициент неравномерности загрузки склада ( $K_n$ ):

$$K_n = \frac{\Gamma_{\max}}{\Gamma_{\text{ср}}},$$

где  $\Gamma_{\max}$  — грузооборот самого напряженного месяца;  
 $\Gamma_{\text{ср}}$  — среднемесячный грузооборот склада.

8.1.5. Суммарная работа склада:

$$P_{\text{ск}} = Z_{\text{срт}} \times Z_{\text{срд}},$$

где  $Z_{\text{срт}}$  — запас средний в тоннах;  
 $Z_{\text{срд}}$  — запас средний в днях.

8.2. Показатели, характеризующие эффективность использования складских площадей:

8.2.1. Вместимость склада. Измеряется в кубических метрах, в тоннах или в количестве вагонов груза, которые можно разместить на складе;

8.2.2. Полезная площадь склада;

8.2.3. Коэффициент использования площади склада;

8.2.4. Коэффициент использования объема склада;

8.2.5. Грузонапряженность склада. Характеризует использование грузовой площади склада.

8.3. Показатели, характеризующие уровень сохранности груза, а также:

8.3.1. Число случаев хищения товаров;

8.3.2. Число случаев порчи товаров по вине работников склада.

8.4. Показатели, характеризующие финансовые результаты работы склада:

8.4.1. Расходы складов. Определяют по сумме затрат на организацию хранения различных грузов и сумме административных расходов;

8.4.2. Себестоимость хранения грузов. Рассчитывается как средняя величина по всем складам и определяется от-



ношением суммарных расходов, связанных с выполнением складских работ, к числу тонно-суток хранения.

В завершение параграфа приведем перечень наиболее часто используемых показателей логистики на предприятиях Германии<sup>1</sup>:

1. Отношение числа заказов к выбранному периоду времени.

2. Потребность в материалах, отнесенная к периоду времени.

3. Затраты на персонал, отнесенные к периоду времени.

4. Количество персонала.

5. Количество пропусков по болезни.

6. Доля запасов по отношению к обороту.

7. Стоимость заказов к периоду времени.

8. Среднее наличие на складе.

9. Различие в показателях инвентаризации к количеству инвентаризаций.

10. Количество отсутствующих на работе.

11. Стоимость наличия на складах, отнесенная к связанному капиталу.

12. Число складских позиций.

13. Продолжительность оборота склада.

14. Среднее время восстановления запаса.

15. Количество (частота) оборотов.

16. Стоимостное выражение различий инвентаризации к числу инвентаризаций.

17. Уровень готовности к поставкам.

18. Доля запасов в обороте.

19. Доля стоимости материалов, отнесенная к стоимости изготовления (материалоемкость).

20. Число позиций заказов за период времени.

21. Средняя продолжительность хранения на складе.

---

<sup>1</sup> Источник: Промышленная логистика: Конспект лекций //Кафедра и институт организации труда при Рейнско-Вестфальской высшей технической школе; Аахен, Германия /Адапт. пер., сокр. и обраб. А.В. Проскураков, Н. К. Моисеева, Н. Т. Савруков, А. Н. Пилиценко. — СПб.: Политехника, 1994.

22. Отношение затрат на складирование к площади склада.
23. Доля сторонних организаций в обороте.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Охарактеризуйте объект исследований в области логистики, а также применяемый методологический аппарат.
2. Дайте определения логистической модели и логистического моделирования.
3. Охарактеризуйте метод аналитического моделирования логистических систем. Назовите его преимущества и недостатки.
4. Что такое имитационное моделирование логистических систем? Из каких процессов состоит, какие цели преследует?
5. В каких случаях рекомендуется применять метод имитационного моделирования?
6. Назовите достоинства и недостатки имитационного моделирования.
7. Дайте определение системного подхода.
8. Опишите последовательность формирования системы при классическом (индуктивном) подходе.
9. Опишите последовательность формирования системы при системном подходе.
10. Сделайте сравнительную характеристику классического и системного подходов к формированию систем.
11. Приведите пример классического и системного подходов к формированию материалопроводящих систем. В чем, на ваш взгляд, заключается эффект от использования принципов системного подхода?
12. Назовите преимущества и недостатки экспертных систем.

## Глава 6. Учет издержек в логистике

*Одна из задач логистики — выделить отдельный заказ и установить, какое количество различных ресурсов требуется на его выполнение*

### 6.1. Проблемы учета издержек в логистике

Логистика материальных потоков изучает комплекс операций, обеспечивающих продвижение вещественных предметов и продуктов труда от первичного источника сырья к конечному потребителю. Принятие решений по этим операциям с позиции интересов сквозной системы позволяет говорить о них как о логистических операциях. В противном случае прилагательное “логистический” будет неуместно.

Использование термина “логистические операции” предполагает конечную цель логистического менеджмента — рационализацию именно сквозных цепей.

***Логистические издержки (logistical cost) — затраты на выполнение логистических операций.***

Логистические операции с предметами и продуктами труда выполняются как в сфере обращения, так и в сфере производства. Соответственно издержки на выполнение логистических операций включают в себя как часть издержек обращения, так и часть издержек производства.

Основными составляющими логистических издержек являются:

- ◆ транспортно-заготовительные расходы
- ◆ затраты на содержание запасов.

Значимость задачи сокращения этих издержек посредством системной организации процессов определяется той долей, которую они занимают в общем объеме издержек производства и обращения.

В общенациональном масштабе логистические издержки рассчитываются в процентах от ВВП. Например, в США в 1987 г. логистические издержки составляли 462 млрд долл. или 10,27% ВВП. Из них 285 млрд долл. — транспортно-заготовительные расходы, 158 млрд долл. — затраты на формирование и хранение запасов, 19 млрд долл. административно-управленческие расходы [16, с. 123].

В пределах предприятия логистические издержки рассчитывают [16]:

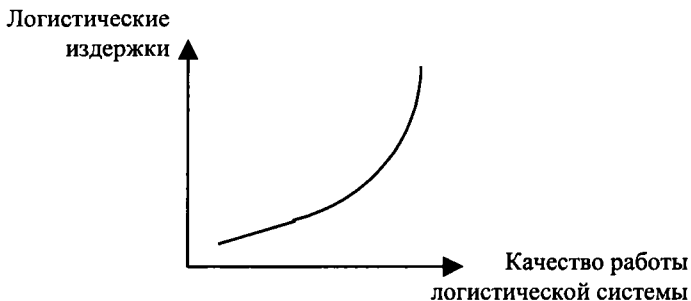
- ◆ в процентах от суммы продаж;
- ◆ в процентах от стоимости чистой продукции;
- ◆ в денежном выражении в расчете на единицу массы сырья, материалов, готовой продукции.

При росте качества работы логистической системы до определенного уровня логистические издержки растут линейно, затем экспоненциально (рис. 35). Например, для того чтобы повысить показатель готовности сбытовой системы к поставкам<sup>1</sup> с 78 до 79%, издержки на содержание страхового запаса придется увеличить примерно на 5%. Рост готовности к поставкам с 98 до 99% (также на 1%, но уже в области высокого сервиса) потребует совершенно иных ресурсов — издержки на содержание страхового запаса в этом случае необходимо будет увеличить более чем на 13%.

Специфика учета издержек в логистике заключается в суммировании всех затрат, связанных с реализацией процесса.

<sup>1</sup> Показатель готовности к поставкам рассчитывается по формуле

$$\Gamma_n = \frac{Ч_{сз}}{Ч_0} \times 100\%$$
, где  $Ч_{сз}$  — число выполненных заказов, а  $Ч_0$  — общее число поступивших заказов.



**Рис. 35.** Зависимость логистических издержек от показателей качества логистической системы

Традиционные методы учета зачастую не обеспечивают возможности идентификации всей цепочки затрат, связанных с тем или иным процессом. Основная причина заключается в том, что калькуляция расходов осуществляется по отдельным функциональным областям, тогда как материальные потоки проходят “сквозь” организацию, взаимодействуя с множеством подразделений.

Традиционные методы учета объединяют издержки в крупные агрегаты, что не позволяет провести детальный анализ различных по происхождению затрат, учесть все последствия принятых управленческих решений, а также их воздействие на корпоративную организацию. В результате решения, принятые в одной функциональной области, приводят к непредвиденным результатам в других, смежных с ней областях.

Проблемы, связанные с определением суммарного воздействия системы движения материальных потоков на общую систему предприятия, чрезвычайно разнообразны. Логистика по своей природе “пронизывает” предприятие, оказывая существенное воздействие на множество его подсистем. Традиционные системы учета не позволяют определять это воздействие, агрегируя логистические издержки в другие группы корпоративных затрат. На рис. 78 представлена

декомпозиция процесса товароснабжения на отдельные операции. Расходы, связанные с общим процессом, складываются из множества издержек, возникающих в разных сферах, и интегрировать их в единую статью расходов в рамках функционально организованного учета весьма сложно.

Например, одно из предприятий пищевой промышленности Москвы при организации товароснабжения мелко-розничной торговой сети использовало следующий порядок. Заказы торговых точек, находящихся на заранее установленных маршрутах, перед погрузкой комплектовались по товарному признаку, т.е. одинаковые товары, заказанные разными магазинами, собирались на одном поддоне<sup>1</sup>. Прибыв по маршруту в очередной магазин, водитель отбирал для него товары из разных поддонов и ящиков (в соответствии с заказом). Фактически комплектацию осуществлял водитель, автомобиль в это время простаивал. Транспортная служба завода смогла убедить руководство завода в необходимости осуществления предварительной комплектации на складе готовой продукции в соответствии с заказами отдельных магазинов. Основным аргументом — повышение эффективности использования транспорта. Комплектацию передали складу готовой продукции, однако никто при этом не просчитал, насколько здесь увеличатся затраты ресурсов. Транспортной службе решение, очевидно, выгодно, но выгодно ли данное решение в целом для завода неизвестно.

***Управлять процессом, не зная точно, как в ходе его реализации расходуются ресурсы — это управлять автомобилем с завязанными глазами.***

Логистика предусматривает ведение пооперационного учета издержек на всем пути движения материального потока. Наличие данной системы учета позволяет использовать показатель изменения суммы издержек по процессу в

---

<sup>1</sup> Возможен и другой вариант отгрузки, когда на одном поддоне собираются разные товары, предназначенные одному магазину.

качестве критерия эффективности принимаемых решений в сфере управления материальными потоками.

Подводя итог, сформулируем основные проблемы, связанные с учетом издержек в логистике.

- ◆ Высокая доля затрат на операции, связанные с продвижением товарных и материальных ресурсов в сферах производства и обращения, в общем объеме издержек. Постоянный, опережающий общий уровень инфляции, рост стоимости работ на большинстве из этих операций

- ◆ Отсутствие, в общем случае, при традиционно организованном учете критерия принятия решений по рациональной организации логистического процесса

- ◆ Резкий рост чувствительности логистических затрат к изменению качественных показателей работы логистических систем в области высокого качества их функционирования, характерной для конкурентных рынков.

## 6.2. Требования к системам учета издержек в логистике

Задачей учета издержек в логистике является обеспечение менеджеров информацией, позволяющей принимать решения в области управления затратами по продвижению материального потока в пределах логистической системы<sup>1</sup>. Однако управлять затратами возможно лишь в том случае, если их можно точно измерять. Поэтому системы учета издержек производства и обращения участников логистических процессов должны:

- ◆ выделять затраты, возникающие в процессе реализации функций логистики;

- ◆ формировать информацию о наиболее значимых затратах;

---

<sup>1</sup> При максимально широком подходе — от первичного источника сырья до конечного потребителя

◆ формировать информацию о характере взаимодействия наиболее значимых затрат друг с другом.

При соблюдении данных требований появляется возможность использовать важный критерий построения оптимального варианта логистической системы — минимум совокупных издержек на протяжении всей логистической цепи.

В логистике ключевым событием (объектом анализа) является заказ потребителя (клиент, продукт или услуга) и действия по выполнению этого заказа. Калькуляция издержек должна позволять определять, приносит ли конкретный заказ (клиент, продукт или услуга) прибыль.

Для эффективной калькуляции издержек нужно:

а) точно определить конкретные затраты, которые следует включить в схему анализа;

б) установить временные рамки затрат;

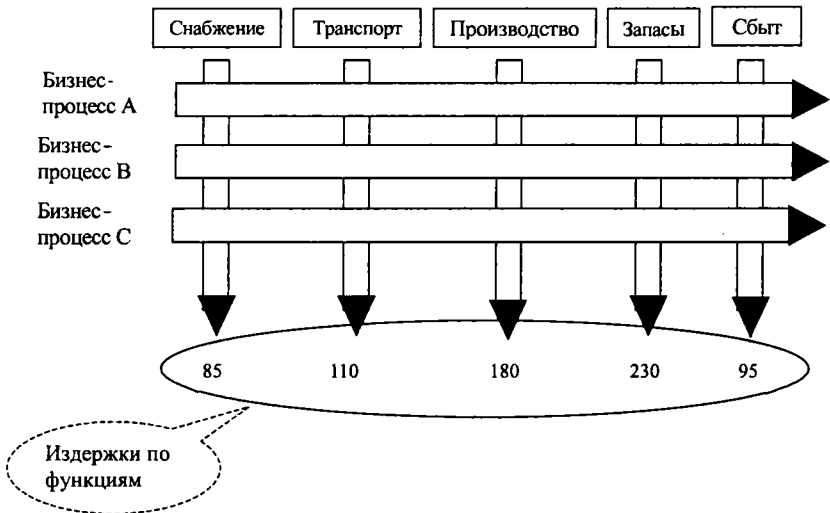
в) отнести затраты на конкретные факторы, имеющие отношение к оценке альтернативных действий;

г) установить критерий принятия решений.

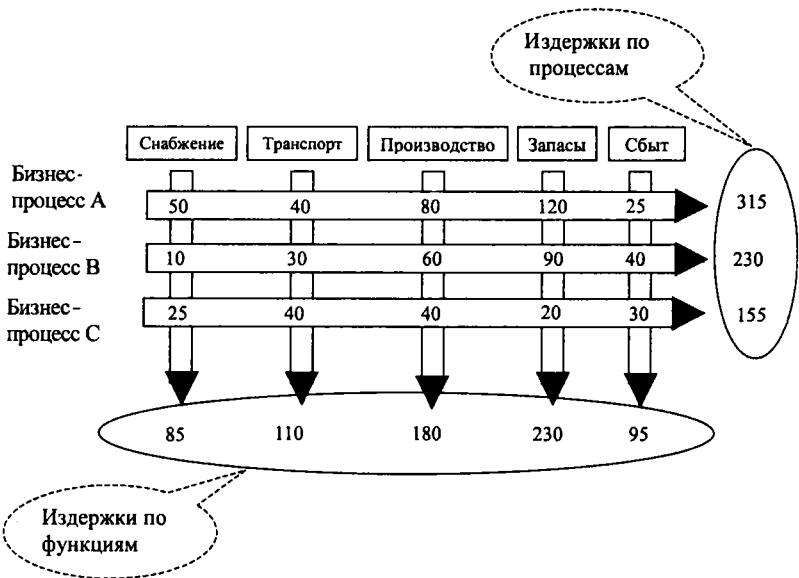
Логистические процессы пронизывают основные подразделения предприятия (закупка, производство, сбыт и т. п.) по горизонтали. Традиционные методы учета, направленные на определение затрат по функциональным областям (по вертикали), не позволяют выделять затраты, возникающие в ходе осуществления сквозного процесса, формировать информацию о наиболее значимых затратах, а также о характере их взаимодействия друг с другом. Известно лишь, во что обходится реализация той или иной функции (рис. 36).

Учет издержек по процессам дает наглядную картину того, как формируются затраты, связанные с обслуживанием клиента, какова доля в них каждого из подразделений. Суммируя все расходы по горизонтали, можно определить затраты, связанные с отдельным процессом (рис. 37). Таким образом, оказываются детерминированными как показатели сквозного материального потока, так и отдельные специфические издержки, возникающие в различных подразделениях.





**Рис. 36.** Традиционная система учета издержек по функциям



**Рис. 37.** Учет логистический издержек на всем пути движения материального потока

Практическое применение концепции учета издержек по процессам предполагает:

- ◆ во-первых, выявление всех вовлеченных в процесс подразделений;
- ◆ во-вторых, определение изменения затрат, вызванного отказом от данного процесса.

Другими словами, должны быть определены расходы, которые могут быть предотвращены, если, например, данный товар не будет изготовлен и доведен до клиента.

### 6.3. Особенности учета логистических издержек

Специфика учета издержек в логистике заключается в группировке расходов не вокруг подразделений предприятия, а вокруг работ и операций, поглощающих ресурсы. Переход от управления по функциям к управлению процессом требует соответствующего перехода от учета издержек по функциям к учету издержек по процессам.

Учет издержек в логистике не требует той тщательности, которая необходима в бухгалтерском учете. Главная задача здесь выявить основные издержки и понять, как они взаимосвязаны друг с другом.

Система оценки логистических издержек нужна лишь менеджерам по логистике, которые берут ее за основу принятия решения. Никакие правила или законы не требуют, чтобы учет затрат по процессам был представлен в финансовых отчетах.

Отличия отчетности для подготовки решения по логистике от финансового отчета:

а) отчет по логистическим издержкам более подробен и может содержать информацию, которая обычно не разглашается сторонним организациям;

б) отчет по логистическим издержкам более масштабен и может содержать как прошлые, так и будущие расходы и

прибыль; он характеризует также потенциальный эффект от еще не принятых решений;

в) структура и содержание отчета по логистическим издержкам в большей степени зависят от специальных требований к логистическим решениям и коммуникациям в конкретной компании, чем от инструкций к финансовой отчетности. Сравнение отчета по логистическим издержкам с финансовой отчетностью приведено в табл. 9.

Таблица 9

**Сравнение отчета по логистическим издержкам с финансовой отчетностью**

<b>Сравниваемые характеристики</b>	<b>Отчет по логистическим издержкам</b>	<b>Финансовый отчет</b>
Пользователи	Менеджмент компании	Сторонние пользователи: акционеры, финансовые институты
Цели	Оптимизация материальных потоков	Контроль администрации, предоставление надежной базы для налогообложения
Критерии качества	Соответствие процессам, пригодность для принятия решений в области логистики	Пригодность для аудита, соответствие инструкциям
Основное внимание (временной аспект)	Настоящее и будущее	Прошлое и настоящее
Структура и содержание	Индивидуальные, подобранные к каждой компании и решению	Нормированные законом и профессиональными организациями

Оценка логистических издержек по процессам зависит от субъективных суждений и решений. Какие затраты включить в анализ и каким образом их распределять — вопросы на которые нет однозначных рецептов. Одно общее прави-

до: конкретные затраты не следует приписывать тем логистическим факторам, которые неподконтрольны менеджерам организации.

Из-за субъективного характера процесса распределения издержек отчеты компаний одной и той же отрасли нередко имеют значительный разброс показателей логистических затрат. Важно понимать, что такой разброс не всегда имеет прямое отношение к фактическим различиям в эффективности логистических операций.

## 6.4. Классификация издержек в логистике

Издержки в логистике классифицируют по различным признакам (рис. 38).

В зависимости от поведения издержек при изменении объема работ с материальным потоком они подразделяются



Рис 38. Классификация издержек в логистике

на постоянные и переменные. Постоянные издержки — не изменяются вместе с нормальными колебаниями объемов деятельности. Переменные издержки — изменяются пропорционально изменению объема деятельности.

В зависимости от отнесения к тем или иным процессам различают прямые и косвенные издержки. Прямые (или операционные) издержки — расходы, которые непосредственно связаны с объектом затрат (обусловлены выполнением конкретных логистических работ). Такие издержки нетрудно идентифицировать. Прямые издержки на транспортировку, складирование, грузопереработку и некоторые другие работы по выполнению заказов и управлению запасами можно вычлениить из традиционных расходных счетов.

Косвенные издержки (Непрямые) — не связаны непосредственно с объектом затрат. Например, объект затрат — грузовой автомобиль. Прямые издержки — зарплата водителя, амортизация этого автомобиля и т.п. Косвенные — содержание резерва оборудования, резерва рабочей силы, расходы менеджеров транспортного отдела, а также административные расходы всей компании.

В зависимости от восприимчивости к управленческому влиянию издержки подразделяют на регулируемые и нерегулируемые. Регулируемые издержки — издержки, которыми можно управлять на уровне центра ответственности

Нерегулируемые издержки — издержки, на которые из центра ответственности повлиять нельзя. Предполагается, что эти издержки регулируются на уровне компании в целом.

В зависимости от вида логистической функции издержки подразделяют на транспортные, издержки хранения и т. п. При этом основными видами издержек, которыми можно хорошо управлять на уровне ответственности служб логистики, являются издержки, связанные с хранением и транспортированием продукции. Эти виды издержек рассматриваются в следующих двух параграфах.

## 6.5. Издержки на создание и поддержание запасов

Общие затраты на создание и поддержание запасов складываются из перечисленных ниже основных групп:

*Затраты на текущее обслуживание запасов*, которые в основном включают в себя налоги на запасы.

*Затраты на инвестированный в запасы капитал*. Здесь возможны два варианта.

◆ Запасы созданы с использованием заемных средств. Издержки на инвестированный капитал определяются в этом случае процентной ставкой банковского кредита.

◆ Запасы созданы с использованием собственных средств. В этом случае используется установленная на предприятии норма эффективности денежных вложений в оборотные средства.

*Затраты на хранение запасов*. Сюда относятся расходы на аренду складского помещения, амортизационные отчисления, оплату электроэнергии, заработную плату складского персонала и специалистов.

*Риски, связанные с содержанием запасов*. В стоимость рисков создания и поддержания запасов, входят следующие виды потерь:

◆ потери, связанные с физическим и моральным устареванием продукции при хранении (особенно это относится к скоропортящейся сельскохозяйственной продукции);

◆ риск превышения норм естественной убыли.

Риски могут быть сокращены при сокращении временных циклов.

Риски содержания запасов проявляются в таких свойствах продукта, как:

- ◆ способность к порче (для продовольственных товаров);
- ◆ повреждение в процессе транспортировки;
- ◆ повреждение в процессе грузопереработки;
- ◆ пожароопасность.

Риски требуют дополнительных затрат для обеспечения сохранности груза при транспортировке, грузопереработке, хранении, (например, скоропортящиеся грузы должны перевозиться в рефрижераторах). При возрастании продуктовых рисков затраты на хранение и транспортировку возрастают

Оценка стоимости риска в денежной форме производится:

- ◆ через расходы на страхование;
- ◆ через тарифы и ставки страховых премий.

Точно определить затраты по содержанию запасов, как правило, достаточно сложно. На практике может использоваться среднее значение издержек на создание и содержание запаса в виде процента от стоимости запаса. В работе Ю.И. Рыжикова (со ссылкой на зарубежные источники) указывается, что на практике допустимы значения от 15 до 35% от цены изделия. В стабильных условиях цена хранения может назначаться как общий по многим продуктам процент от цены и в среднем составлять 25 центов на доллар<sup>1</sup>.

## 6.6. Транспортно-заготовительные расходы

К транспортно-заготовительным расходам относят:

- ◆ затраты, связанные с организацией заказа и его реализацией;
- ◆ расходы по закупке и доставке товарно-материальных ценностей;
- ◆ издержки пополнения запаса.

Включают расходы на формирование сети поставщиков, выбор и оценивание поставщика, транспортные из-

---

<sup>1</sup> Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами. — СПб: Питер, 2001, С. 56.

держки, почтово-телеграфные издержки, представительские и командировочные и другие расходы, недостачи и потери в пути в пределах норм естественной убыли

Часть транспортно-заготовительных расходов не зависит от партии поставки, но зависит от количества заказов в год. Другая часть (транспортные издержки, приемно-проверочные и другие расходы) зависит от размера партии поставки.

В свою очередь, все затраты на перевозку могут быть подразделены на переменные, зависящие от расстояния перевозки (или времени движения) и постоянные, не зависящие от расстояния.

К переменным затратам относят:

- ◆ затраты на топливо, смазочные материалы, электроэнергию на движущиеся операции;

- ◆ затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт подвижного состава (включая запасные части и материалы);

- ◆ заработную плату водителей (персонала, непосредственно выполняющего перевозку);

- ◆ амортизацию подвижного состава в части, касающейся пробега (моторесурса) и др.

К постоянным затратам обычно относят:

- ◆ затраты на содержание производственно-технической базы и инфраструктуры различных видов транспорта (арендную плату);

- ◆ расходы на оплату труда административно-управленческого персонала;

- ◆ накладные и прочие расходы.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Представьте графически зависимость изменения стоимости перевозки от объема перевозимого груза.



2. С какой целью составляется отчет по логистическим издержкам?

3. Для кого предназначен отчет по логистическим издержкам?

4. Что является критерием качества отчета по логистическим издержкам?

5. Как классифицируют издержки в логистике:

- ◆ по признаку изменения в ходе процесса;
- ◆ по признаку отношения к процессу;
- ◆ по признаку восприимчивости к управленческому влиянию.

6. Какие затраты, возникающие в процессе перевозки грузов, относят к переменным затратам?

7. Какие затраты, возникающие в процессе перевозки грузов, относят к постоянным затратам?

# Раздел II. Логистический подход к управлению материальными потоками в сферах производства и обращения

## Глава 7. Функциональные области логистики

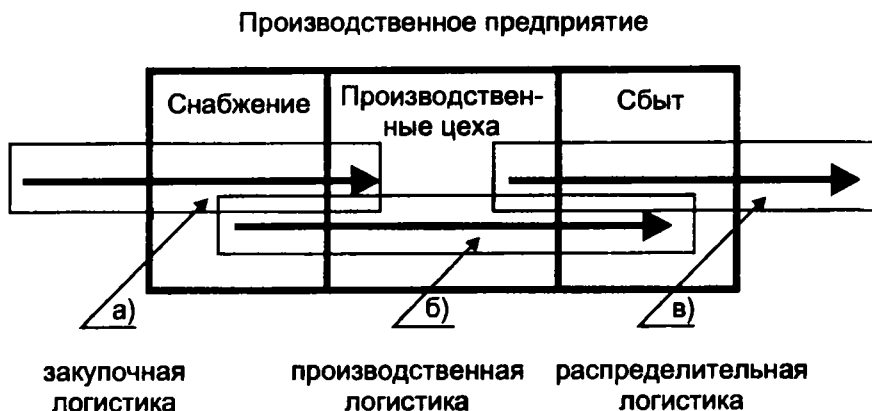
### 7.1. Характеристика функциональных областей логистики

Объектом логистики, как известно, является сквозной материальный поток, тем не менее на отдельных участках управление им имеет известную специфику. В соответствии с этой спецификой выделяют *пять функциональных областей логистики: закупочную, производственную, распределительную, транспортную и информационную*, которые подробно изучаются в следующих главах учебника (рис. 39). В настоящем параграфе укажем специфику каждой функциональной области.

1. В процессе обеспечения предприятия сырьем и материалами решаются задачи *закупочной логистики*. На этом этапе изучаются и выбираются поставщики, заключаются договоры и контролируется их исполнение, принимаются меры в случае нарушения условий поставки. Любое производственное предприятие имеет службу, которая осуществляет перечисленные функции. Логистический подход к управлению материальными потоками требует, чтобы деятельность этой службы, связанная с формированием пара-

метров сквозного материального потока, не была обособленной, а подчинялась стратегии управления сквозным материальным потоком. В то же время задачи, решаемые в процессе доведения материального потока от складов готовой продукции поставщика до цехов предприятия-потребителя, имеют известную специфику, что явилось причиной выделения обособленного раздела логистики — закупочной логистики.

На практике границы деятельности, составляющей основное содержание закупочной логистики, определяются условиями договора с поставщиками и составом функций службы снабжения внутри предприятия (рис. 39, а).



**Рис. 39.** Участки материального потока, на которых преимущественно решаются задачи закупочной, производственной и распределительной логистики

2. В процессе управления материальным потоком внутри предприятия, создающего материальные блага или оказывающего материальные услуги, в основном решаются задачи *производственной логистики*. Специфика этого этапа заключается в том, что основной объем работ по проведению потока выполняется в пределах территории одного предприятия. Участники логистического процесса при этом, как

правило, не вступают в товарно-денежные отношения. Поток идет не в результате заключенных договоров, а в результате решений, принимаемых системой управления предприятием.

Сфера производственной логистики тесно соприкасается со сферами закупок материалов и распределения готовой продукции. Однако основной круг задач в этой области — управление материальными потоками в процессе осуществления именно производства (рис. 39, б).

3. При управлении материальными потоками в процессе реализации готовой продукции решаются задачи *распределительной логистики*. Это обширный круг задач, решением которых занимаются как производственные предприятия, так и предприятия, осуществляющие торговую посредническую деятельность. К решению этих задач имеют отношение властные структуры, так как от организации распределения существенно зависит состояние экономики региона. Например, в случае неудовлетворительной организации системы распределения продовольственных товаров в регионе положение местной власти будет нестабильным.

На рис. 39, в показано, что в сферу внимания распределительной логистики материальный поток попадает, еще находясь в производственных цехах. Это означает, что вопросы тары и упаковки, вопросы размера изготавливаемой партии и времени, к которому эта партия должна быть изготовлена, а также много других вопросов, существенных для процесса реализации, начинают решаться на более ранних стадиях управления материальным потоком.

4. При управлении материальными потоками на транспортных участках решаются специфические задачи *транспортной логистики*. Совокупный объем транспортной работы, выполняемой в процессе доведения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя, можно подразделить на две большие группы (примерно равные):

◆ работа, выполняемая транспортом, принадлежащим специальным транспортным организациям (транспорт общего пользования);

◆ работа, выполняемая собственным транспортом всех остальных (нетранспортных) предприятий.

Так же, как и другие функциональные области логистики, транспортная логистика четко очерченных границ не имеет. Методы транспортной логистики применяют при организации любых перевозок. Однако приоритетным объектом изучения и управления здесь является материальный поток, имеющий место в процессе перевозок транспортом общего пользования.

5. *Информационная логистика.* Результаты движения материальных потоков находятся в прямой связи с рациональностью организации движения информационных потоков. В последние десятилетия именно возможность эффективного управления мощными информационными потоками позволила ставить и решать задачу сквозного управления потоками материальными. Высокая значимость информационной составляющей в логистических процессах стала причиной выделения специального раздела логистики — информационной логистики. Объект исследования здесь — информационные системы, обеспечивающие управление материальными потоками, используемая микропроцессорная техника, информационные технологии и другие вопросы, связанные с организацией информационных потоков (сопряженных с материальными).

Информационная логистика тесно связана с остальными функциональными областями логистики. Этот раздел рассматривает организацию информационных потоков внутри предприятия, а также обмен информацией между различными участниками логистических процессов, находящимися на значительных расстояниях друг от друга (например, с помощью средств спутниковой связи).

## 7.2. Взаимосвязь закупочной и распределительной логистики

Взаимосвязь отдельных функциональных областей логистики в общих чертах охарактеризована в предыдущем параграфе. Более подробно проанализируем взаимодействие распределительной и закупочной логистики в процессе доведения продукции от поставщика к потребителю.

Рассмотрим процесс управления материальным потоком на участке между двумя предприятиями, одно из которых является поставщиком товаров, а другое — оптовым покупателем. С позиции первого предприятия управление материальным потоком должно осуществляться методами распределительной логистики. Однако с позиции второго тот же поток должен управляться методами закупочной логистики. Кажущееся противоречие легко разрешимо.

Рассмотрим управление потоком на выделенном участке, если покупатель по договору уже оплатил поставщику доставку товаров на свой склад. В этих условиях прибыль поставщика от сделки в существенной степени зависит от того, насколько рационально его служба сбыта организует доставку заказа на склад покупателя. Другими словами, управлением потоком на рассматриваемом участке в этом случае занимается поставщик. Применяемые методы относятся к распределительной логистике. Покупатель, уже оплативший доставку, от ее рациональной организации ничего не выигрывает (как ничего и не проигрывает, если доставка организована плохо).

Методы закупочной логистики при управлении материальным потоком будут применяться на данном участке тогда, когда по условию договора покупатель самостоятельно вывозит товар со складов поставщика. Рациональность действий службы закупок покупателя, в этом случае, может существенно улучшить его экономические показатели.

Контрагенты могут договориться об иных условиях доставки. Допустим, иногородний поставщик доставляет товар

на железнодорожную станцию своего города (а стоимость работ по доставке включает в цену поставляемого товара). Далее организует движение груза покупатель. Здесь доведением товара до станции пункта отправления занимается служба распределения поставщика, далее — служба закупок покупателя.

Точка, в которой служба распределения поставщика передает управление материальным потоком службе закупок покупателя, определяется условиями франкировки груза, закладываемыми при заключении договора поставки. Термин *“франко”* обозначает порядок учета в цене изделия издержек по доставке продукции потребителю. В договоре поставки термин *“франко”* указывает на то, до какой точки на пути движения продукции к покупателю издержки, связанные с транспортировкой и страховкой, несет поставщик.

В практике международных поставок границы функций распределительной и закупочной логистики определяются базисными условиями поставок, которые подразделяют на 4 группы E, F, C, D. По мере перехода от условий E к условиям D управление процессом поставки переходит от покупателя к продавцу. Так, если при поставках EXW продавец обязан лишь предоставить товар покупателю на своих складах, то при поставках согласно условию DDP продавец выполняет все таможенные формальности по вывозу из страны экспорта и ввозу в страну импорта, нанимает перевозчиков, страхует товар и принимает на себя все риски, связанные с продвижением товара в указанный пункт в стране импорта. Таким образом, при поставках EXW практически все продвижение товаров осуществляется в процессе реализации функции закупочной логистики покупателя, а при поставках покупателю DDP — в процессе реализации функции распределительной логистики поставщика (табл. 10).

Условия франкировки груза обозначают (в определенной степени) границу между сферами деятельности службы





сбыта поставщика и службы снабжения покупателя. Однако не следует забывать, что как закупочная, так и распределительная логистика являются функциональными областями единой логистической деятельности. Эта деятельность осуществляется совместно как службой закупок покупателя, так и службой распределения поставщика. Поэтому все решения в области распределительной логистики должны приниматься во взаимной связи с решениями в области закупочной логистики покупателя. Только такой подход обеспечит реализацию логистической концепции управления материальным потоком.

# Глава 8. Закупочная логистика

## 8.1. Сущность закупочной логистики

Закупочная логистика — это управление материальными потоками в процессе обеспечения предприятия материальными ресурсами

Управление материальными потоками на этапе поступления продукции в логистическую систему предприятия, осуществляемое подсистемой закупок, имеет известную специфику, что объясняет необходимость выделения закупочной логистики в отдельный раздел изучаемой дисциплины.

Любое предприятие, как производственное, так и торговое, в котором обрабатываются материальные потоки, имеет в своем составе службу, осуществляющую закупку, доставку и временное хранение предметов труда (служба снабжения): сырья, полуфабрикатов, изделий народного потребления. Деятельность этой службы может быть рассмотрена на трех уровнях, так как служба снабжения одновременно является:

- ◆ элементом, обеспечивающим связи и реализацию целей логистической системы, в которую входит предприятие, рассматриваемое как звено цепи поставок;

- ◆ элементом микрологистической системы, т. е. одним из подразделений предприятия, обеспечивающим реализацию целей этого предприятия;

- ◆ самостоятельной системой, имеющей элементы, структуру и самостоятельные цели.

Рассмотрим цели функционирования службы снабжения на каждом из выделенных уровней.

1. Как подразделение предприятия — звена цепи поставок, служба снабжения устанавливает хозяйственные связи с поставщиками, согласовывая связанные с поставкой товаров технико-технологические и экономические вопросы, а также вопросы планирования. Работая в контакте со службами сбыта поставщика и с транспортными организациями, служба снабжения обеспечивает “ввязывание” предприятия в логистическую систему, которую являет собой охваченный единым управлением участок цепи поставок. *Идея логистики — получение дополнительной прибыли от согласованности действий всех участников — требует, чтобы персонал службы снабжения добивался реализации целей собственного предприятия не как изолированного объекта, а как звена всей логистической системы.* Это означает, что служба снабжения, работая на собственное предприятие, в то же время должна преследовать цель повышения эффективности функционирования всего, работающего на единый результат, участка цепи поставок. Собственное предприятие при таком подходе рассматривается как элемент всей логистической системы товародвижения: улучшается положение всей системы — улучшается положение предприятия как ее элемента<sup>1</sup>.

Логистическая интеграция с поставщиками достигается за счет совместного планирования, а также за счет комплекса мер экономического, технологического и технического характера<sup>2</sup>. В основе интеграции должна лежать ориентация на хорошие партнерские отношения, ориентация на

<sup>1</sup> В качестве простого примера рассмотрим группу способных предпринимателей, каждый из которых ведет собственный бизнес. Если эти люди объединятся и начнут работать не только “на себя”, но и на общий результат, то потенциальные возможности получения прибыли каждым из них, очевидно, возрастут.

<sup>2</sup> Например, для того, чтобы управлять сквозными затратами на логистику, предприятия-партнеры должны обмениваться информацией о составе издержек, выделять наиболее значимые из них, устанавливать взаимосвязи между значимыми издержками, осуществлять совместное планирование логистических процессов, совместно вырабатывать комплекс технико-технологических мер, обеспечивающих снижение этих издержек. Роль службы снабжения здесь очевидна.

готовность сделать встречный шаг даже тогда, когда это не приносит никакой прибыли. Носитель философии “моя хата с краю...” сегодня, скорее всего, не будет чувствовать себя комфортно в мире бизнеса.

В логистике отношения с поставщиками должны строиться на следующих принципах [8]:

- ◆ Обращаться с поставщиками так же, как и с клиентами фирмы.

- ◆ Не забывать на деле демонстрировать общность интересов.

- ◆ Знакомить поставщика со своими задачами и быть в курсе его деловых операций.

- ◆ Проявлять готовность помочь в случае возникновения проблем у поставщика.

- ◆ Соблюдать принятые на себя обязательства.

- ◆ Учитывать в деловой практике интересы поставщика.

Служба снабжения предприятия начинает решать задачи обеспечения предприятия материальными ресурсами уже на стадии разработки новой продукции. В логистически организованных системах программа разработки новой продукции может реализовываться с участием поставщиков.

2. Служба снабжения, являясь элементом организовавшего ее предприятия, должна органически вписываться в микрологистическую систему, обеспечивающую прохождение материального потока в цепи *снабжение—производство—сбыт*. Обеспечение высокой степени согласованности действий по управлению материальными потоками между службой снабжения и службами производства и сбыта является задачей логистической организации предприятия в целом. Современные системы организации производства и материально-технического обеспечения (например, система МРП) обеспечивают возможность согласования и оперативной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев в масштабе пред-

приятия с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени<sup>1</sup>.

Цепь *снабжение—производство—сбыт* должна строиться на основе современной концепции маркетинга, т. е. вначале должна разрабатываться стратегия сбыта, затем, исходя из нее, — стратегия развития производства и уже затем — стратегия снабжения производства. Следует отметить, что маркетинг намечает данную задачу лишь в концептуальном плане. Научный инструментарий маркетинга, нацеленный на всестороннее исследование рынка сбыта, не выработал методов, позволяющих решать задачи технико-технологической согласованности с поставщиками в зависимости от соответствующих требований, выявленных при изучении рынка сбыта. Маркетинг не предлагает также и методов системной организации всех участников процесса продвижения материалов от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя. В этом плане логистика развивает маркетинговый подход к предпринимательской деятельности, нарабатывает методы, позволяющие реализовать концепцию маркетинга, существенно расширяет и дополняет саму концепцию.

3. Эффективность функционирования службы снабжения, возможность реализации перечисленных целей как на уровне предприятия, так и на уровне цепи поставок в существенной степени зависит от системной организации самой службы снабжения. Особенности организации деятельности этой службы, с точки зрения возможности эффективного управления материальными потоками, рассмотрены в параграфе 8.3.

---

<sup>1</sup> Режим работы в реальном масштабе времени обеспечивает обработку информации в темпе, определяемом скоростью ее поступления. Этот режим дает возможность получать необходимую информацию о движении материального потока в текущий момент времени и своевременно выдавать соответствующее административное и управляющее воздействие на объекты управления.

## 8.2. Задачи закупочной логистики

Основные вопросы, на которые следует ответить в процессе обеспечения предприятия предметами труда, традиционны и определяются логикой снабжения:

- ◆ что закупить;
- ◆ сколько закупить;
- ◆ у кого закупить;
- ◆ на каких условиях закупить.

К традиционному перечню логистика добавляет свои вопросы:

- ◆ как системно увязать закупки с производством и сбытом;
- ◆ как системно увязать деятельность предприятия с поставщиками.

Обозначенный круг вопросов закупочной логистики определяет состав решаемых в данной функциональной области задач и характер выполняемых работ.

Рассмотрим задачи и работы, относящиеся к закупочной логистике.

### *1. Определение потребности в материальных ресурсах*

В процессе определения потребности в материальных ресурсах необходимо идентифицировать внутрифирменных потребителей материальных ресурсов. Затем выполняется расчет потребности в материальных ресурсах. При этом устанавливаются требования к весу, размеру и другим параметрам поставок, а также к сервису поставок. Далее разрабатываются планы-графики и спецификации на каждую позицию номенклатуры и (или) номенклатурные группы.

Для потребляемых материальных ресурсов может решаться задача “сделать или купить”.

### *2. Исследование рынка закупок*

Исследование рынка закупок начинают с анализа поведения рынка поставщиков. При этом необходимо идентифицировать всех возможных поставщиков по непосредствен-

ным рынкам, рынкам заменителей и новым рынкам. Далее следует предварительная оценка всех возможных источников закупаемых материальных ресурсов, а также анализ рисков, связанных с выходом на конкретный рынок.

### *3. Выбор поставщиков*

Включает поиск информации о поставщиках, создание банка данных о поставщиках, поиск оптимального поставщика, оценку результатов работы с wybranными поставщиками (подробно задача выбора поставщика рассматривается в § 8.5).

### *4. Осуществление закупок*

Реализация данной функции начинается с проведения переговоров, которые должны завершиться оформлением договорных отношений, т. е. заключением контракта. Договорные отношения формируют хозяйственные связи, рационализация которых также является задачей логистики.

Осуществление закупок включает в себя выбор метода закупок, разработку условий поставки и оплаты, а также организацию транспортировки материальных ресурсов. При этом составляются графики поставки, осуществляется экспедирование, возможно, организуются таможенные процедуры. Завершаются закупки организацией приемного контроля.

### *5. Контроль поставок*

Одной из значимых задач контроля поставок является контроль качества поставки, т. е. учет количества рекламаций и брака. Контроль поставок включает в себя также отслеживание сроков поставки (количество ранних поставок или опозданий), отслеживание сроков оформления заказа, сроков транспортировки, а также контроль состояния запасов материальных ресурсов.

### *6. Подготовка бюджета закупок*

Существенной частью закупочной деятельности являются экономические расчеты, так как необходимо точно знать, во что обходятся те или иные работы и решения. Про этом определяют следующие виды затрат:

- ◆ затраты на выполнение заказа по основным видам материальных ресурсов;
- ◆ затраты на транспортировку, экспедирование и страхование;
- ◆ затраты на грузопереработку;
- ◆ затраты по контролю за соблюдением условий договора поставки;
- ◆ затраты на приемку и проверку материальных ресурсов;
- ◆ затрат на поиск информации о потенциальных поставщиках.

В рамках проведения экономических расчетов к задачам закупочной логистики следует отнести расчет издержек из-за дефицита материальных ресурсов.

*7. Координация и системная взаимосвязь закупок с производством, сбытом, складированием и транспортированием, а также с поставщиками*

Это специфическая задача закупочной логистики, решаемая, как было отмечено выше, посредством организации системной взаимосвязи закупок с производством и сбытом, а также тесных связей с поставщиками в области планирования, экономики, техники и технологии.

### **8.3. Функция снабжения на предприятии**

В соответствии с концепцией логистики в процессе обеспечения предприятия предметами труда должны иметь место мероприятия по реализации системного подхода к управлению материальными потоками в пределах самой службы снабжения.

В России решение перечисленных в предыдущем параграфе задач закупочной логистики осложнено тем, что в недавнем прошлом предприятия эти задачи в полном объеме зачастую не решали вообще, так как ресурсы распределялись.



Рассмотрим два варианта организации снабжения, принципиально отличающиеся друг от друга возможностями реализации системного подхода к управлению материальными потоками в процессе обеспечения предприятия сырьем.

На рис. 40 представлен вариант организационной структуры предприятия с распределением перечисленных выше задач между различными функциональными подразделениями. Как видим, задачи, *что закупить и сколько закупить*, решаются дирекцией по производству. Здесь же выполняются и работы по складированию закупленных предметов труда.

Задачи, *у кого закупить и на каких условиях закупить*, решаются дирекцией по закупкам. Здесь же выполняются и перечисленные работы по снабжению, т. е. заключаются договоры, контролируется их исполнение, организуется доставка закупленных предметов труда. В результате функция управления материальным потоком в процессе снабжения предприятия сырьем и материалами разделена между различными службами и ее эффективная реализация затрудна.

Другой вариант, представленный на рис. 41, предполагает сосредоточение всех функций снабжения предприятия в одних руках, например, в дирекции по материально-техническому снабжению.

Такая структура создает широкие возможности логической оптимизации материального потока на стадии закупок предметов труда.

#### **8.4. Задача “сделать или купить” в закупочной логистике**

В закупочной логистике к задаче типа “сделать или купить” относится принятие одного из двух альтернативных решений:



Рис. 40. Реализация функции снабжения в процессе работы различных подразделений предприятия

- ◆ самостоятельно формировать ассортимент, закупая товарные ресурсы непосредственно у изготовителя;
- ◆ закупать товарные ресурсы у посредника, который специализируется на разукрупнении производственных партий, формировании широкого ассортимента и поставках его потребителям в скомплектованном виде.

Рассмотрим возможные причины, по которым закупка у посредника может оказаться более выгодной, чем непосредственно у изготовителя.

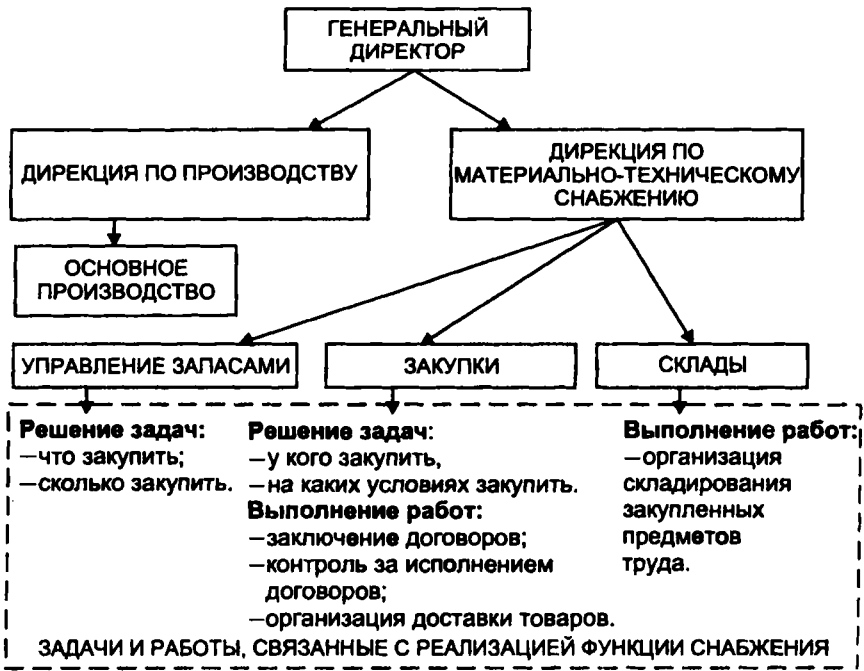


Рис. 41. Реализация функции снабжения в процессе работы одного подразделения предприятия

1. Закупая товарные ресурсы у посредника, предприятие, как правило, имеет возможность приобрести широкий ассортимент относительно небольшими партиями. В результате сокращается потребность в запасах, складах, уменьшается объем договорной работы с изготовителями отдельных позиций ассортимента.

2. Цена товара у посредника может оказаться ниже, чем у изготовителя. Предположим, изготовитель реализует товар по следующим ценам:

- а) для мелкооптовых покупателей — 10 руб. за единицу;
- б) для крупнооптовых покупателей — 8 руб. за единицу.

Посредник, закупив крупную партию по 8 руб., разукрупняет ее и реализует мелкооптовым покупателям с 12-процентной наценкой, т. е. по 8,96 руб. за единицу. Посредник может позволить себе это, так как он специализируется на разукрупнении партий. Изготовителю разукрупнение обходится дороже, и он вынужден продавать мелкооптовые партии по цене 10 руб., а не по 8,96 руб.

3. Изготовитель товара может располагаться территориально на более отдаленном расстоянии, чем посредник. Дополнительные транспортные расходы в этом случае могут превысить разницу в ценах изготовителя и посредника.

## 8.5. Задача выбора поставщика

После того, как решена задача “делать или покупать” и предприятие определило, какое сырье и какие материалы необходимо закупить, решают задачу выбора поставщика. Перечислим и охарактеризуем основные этапы решения этой задачи.

### *1. Поиск потенциальных поставщиков.*

При этом могут быть использованы следующие методы:

- ◆ объявление конкурса;
- ◆ изучение рекламных материалов: фирменных каталогов, объявлений в средствах массовой информации и т. п.;
- ◆ посещение выставок и ярмарок;
- ◆ переписка и личные контакты с возможными поставщиками.

В результате перечисленных мероприятий формируется список потенциальных поставщиков, который постоянно обновляется и дополняется.

### *2. Анализ потенциальных поставщиков.*

Составленный перечень потенциальных поставщиков анализируется на основании специальных критериев, по-

зволяющих осуществить отбор приемлемых поставщиков. Количество таких критериев может составлять несколько десятков. Однако зачастую ограничиваются ценой и качеством поставляемой продукции, а также надежностью поставок, под которой понимают соблюдение поставщиком обязательств по срокам поставки, ассортименту, комплектности, качеству и количеству поставляемой продукции.

К другим критериям, принимаемым во внимание при выборе поставщика, относят следующие:

- ◆ удаленность поставщика от потребителя;
- ◆ сроки выполнения текущих и экстренных заказов;
- ◆ наличие резервных мощностей;
- ◆ организация управления качеством у поставщика;
- ◆ психологический климат у поставщика (в плане возможности забастовок);
- ◆ способность обеспечить поставку запасных частей в течение всего срока службы поставляемого оборудования;
- ◆ финансовое положение поставщика, его кредитоспособность и др.

В результате анализа потенциальных поставщиков формируется перечень конкретных поставщиков, с которыми проводится работа по заключению договорных отношений.

### *3. Оценка результатов работы с поставщиками.*

На выбор поставщика существенное влияние оказывают результаты работы по уже заключенным договорам. Для этого разрабатывается специальная шкала оценок, позволяющая рассчитать рейтинг поставщика.

Перед расчетом рейтинга необходимо выполнить дифференциацию закупаемых предметов труда.

Закупаемые товары, сырье и комплектующие изделия, как правило, неравнозначны с точки зрения целей производственного или торгового процесса. Отсутствие комплектующих, требующихся регулярно, может привести к остановке производственного процесса (равно как и дефицит некоторых товаров в торговле — к резкому падению прибыли торгового предприятия). Главным критерием при вы-

боре поставщика данной категории предметов труда будет надежность поставки.

Если закупаемые предметы труда не являются значимыми с точки зрения производственного или торгового процесса, то при выборе их поставщика главным критерием будут служить затраты на приобретение и доставку.

Приведем пример расчета рейтинга поставщика (табл. 11). Допустим, что предприятию необходимо закупить товар А, дефицит которого недопустим. Соответственно, на первое место при выборе поставщика будет поставлен критерий надежности поставки. Значимость остальных критериев, установленная так же, как и значимость первого, экспертным путем сотрудниками службы снабжения, приведена в табл. 11.

Таблица 11

**Пример расчета рейтинга поставщика**

<b>Критерий выбора поставщика</b>	<b>Удельный вес критерия</b>	<b>Оценка значения критерия по десятибалльной шкале у данного поставщика</b>	<b>Произведение удельного веса критерия на оценку</b>
1. Надежность поставки	0,30	7	2,1
2. Цена	0,25	6	1,5
3. Качество товара	0,15	8	1,2
4. Условия платежа	0,15	4	0,6
5. Возможность внеплановых поставок	0,10	7	0,7
6. Финансовое состояние поставщика	0,05	4	0,2
Итого:	1,00		6,3

Итоговое значение рейтинга определяется путем суммирования произведений значимости критерия на его оценку для данного поставщика. Рассчитывая рейтинг для разных поставщиков и сравнивая полученные значения, определяют наилучшего партнера.

Вступая в хозяйственную связь с неизвестным поставщиком, предприятие подвергается определенному риску. В случае несостоятельности или недобросовестности поставщика у потребителя могут иметь место срывы в выполнении производственных программ или же прямые финансовые потери. Возмещение понесенных убытков наталкивается, как правило, на определенные трудности. В связи с этим предприятия изыскивают различные способы, позволяющие выявлять ненадлежащих поставщиков. например, западные фирмы нередко прибегают к услугам специализированных агентств, готовящих справки о поставщиках, в том числе и с использованием неформальных каналов. Эти справки могут содержать следующую информацию о финансовом состоянии поставщика:

- ◆ отношение ликвидности поставщика к сумме долговых обязательств;
- ◆ отношение объема продаж к дебиторской задолженности;
- ◆ отношение чистой прибыли к объему продаж;
- ◆ движение денежной наличности;
- ◆ оборачиваемость запасов и др.

Отечественные предприятия при выборе поставщика в настоящее время в основном полагаются на собственную информацию. При этом на предприятии, имеющем много поставщиков, может быть сформирован список хорошоизвестных, заслуживающих доверия поставщиков. Утверждение договоров с этими поставщиками, разрешение предварительной оплаты намеченной к поставке продукции осуществляется по упрощенной схеме. Если же намечается заключение договора с поставщиком, отсутствующим в названном списке, то процедура утверждения и оплаты усложняется проведением необходимых мероприятий, обеспечивающих безопасность финансовых и других интересов предприятия.

Рассмотрим пример принятия решения по выбору поставщика (табл. 12).

Представим себе, что имеются две фирмы (А и В), производящие одинаковую продукцию, одинакового качества. Обе фирмы известны и надежны. Недостаток фирмы А заключается в том, что она расположена от потребителя на 200 км дальше, чем фирма В (расстояние до фирмы А — 500 км, до фирмы В — 300 км). С другой стороны, товар, поставляемый фирмой А, пакетирован на поддоне и подлежит механизированной разгрузке. Фирма В поставляет товар в коробках, которые необходимо выгружать вручную. Тариф на перевозку груза на расстояние 500 км — 0,5 условных денежных единиц за километр (уде/км). При перевозке груза на расстояние 300 км тарифная ставка выше и составляет 0,7 уде/км.

Таблица 12

**Расчет совокупных расходов, связанных с поставкой товаров**

Наименование показателя	Фирма А	Фирма В
Транспортные расходы	$0,5 \text{ уде/км} \times 500 \text{ км} = 250 \text{ уде}$	$0,7 \text{ уде/км} \times 300 \text{ км} = 210 \text{ уде}$
Расходы на разгрузочные работы	$6 \text{ уде/ч} \times 0,5 \text{ ч} = 3 \text{ уде}$	$6 \text{ уде/ч} \times 10 \text{ ч} = 60 \text{ уде}$
Всего расходов:	253 уде	270 уде

Время выгрузки пакетированного груза — 30 мин, непакетированного — 10 ч. Часовая ставка рабочего на участке разгрузки — 6 уде.

Если принять во внимание лишь транспортные расходы, то предпочтение следует отдать фирме В. Однако с учетом стоимости погрузочно-разгрузочных работ этот вариант оказывается менее экономичным, чем поставка с фирмы А (табл. 12).

Таким образом, при прочих равных условиях продукцию выгоднее закупать у поставщика А, поскольку это дает экономию в сумме 17 уде в расчете на одну поставку.



## 8.6. Система поставок “Точно в срок” в закупочной логистике

Система поставок “точно в срок” (система ТВС) — это философия и в то же время технические приемы. Система основана на том, что в звено логистической системы не должно поступать никаких материалов, пока в этом звене не возникнет острой необходимости в этих материалах. Например, доставка к моменту монтажа или непосредственно в торговый зал магазина.

Сущность системы “точно в срок” как тянущей системы заключается в том, что спрос на любом участке цепи определяется спросом, предъявленным в конце ее. Пока нет спроса в конце цепи, продукция не производится и не накапливается, не заказываются и не накапливаются комплектующие. Движение материалов здесь напоминает течение реки (рис. 42, а): спрос, возникший в устье реки, передается вверх по течению. Ответом на спрос является адекватный ему материальный поток. Снижился спрос — течение замедлилось, увеличился — соответственно усилилась скорость потока.

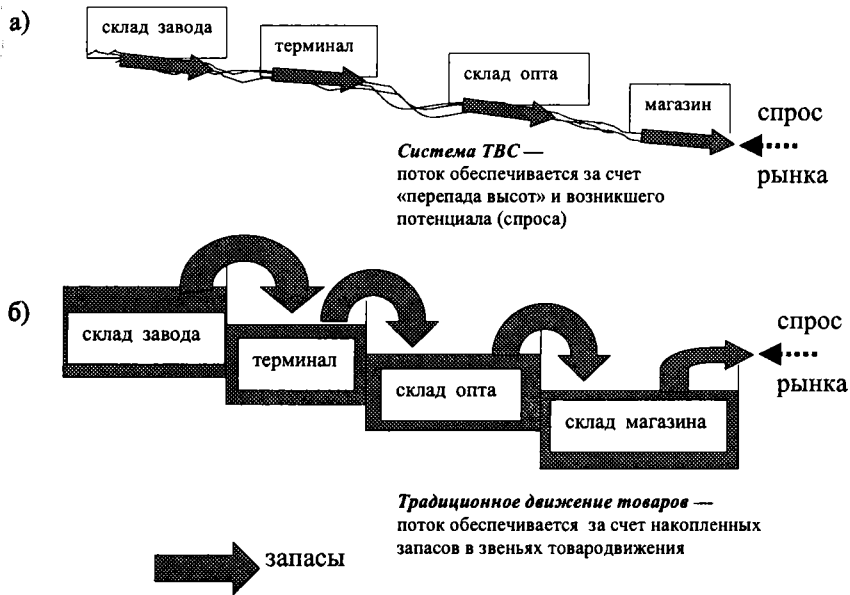
Противоположностью данной системы является накопление запасов в ожидании спроса (рис. 42, б).

Общепринятое определение гласит, что **система поставки “точно в срок” — это система производства и поставки комплектующих или товаров к месту производственного потребления или к моменту продажи в торговом предприятии в требуемом количестве и в нужное время.**

Принципиальное отличие системы ТВС от традиционного снабжения показано на рис. 43.

Как следует из схемы, контроль качества у потребителя не предусмотрен. Следовательно, эту функцию должен взять на себя поставщик. В этих условиях наличие некачественных изделий в поставляемой партии недопустимо.

Отношения между поставщиком и покупателем, позволяющие применять систему поставок “точно в срок”, дол-

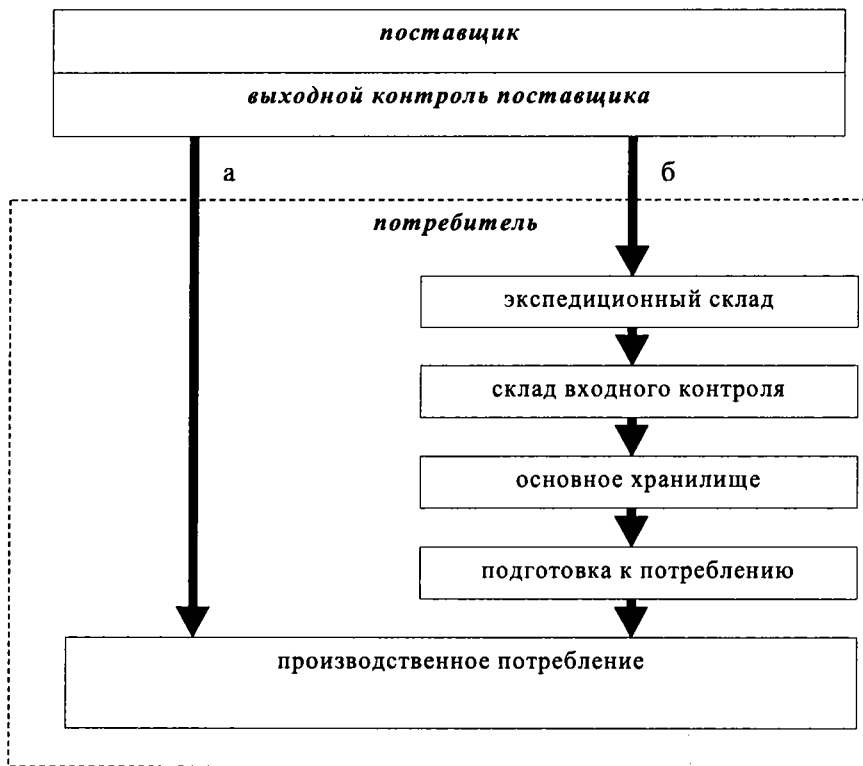


**Рис. 42.** Два варианта удовлетворения рыночного спроса:

- а) за счет синхронного движения материалов по всей цепи по системе «точно в срок». Имеется возможность устойчивой работы с низким запасом товаров; б) с помощью системы складов, за счет суммарного предварительного накопления запаса в звеньях цепи товародвижения. Устойчивая работы обеспечивается наличием большого количества суммарных запасов товаров

жны носить характер длительной хозяйственной связи и строиться на долгосрочных контрактах. Лишь тогда можно достичь согласованности в вопросах совместного планирования, достичь необходимого уровня технико-технологической сопряженности, научиться находить экономические компромиссы.

Система ТВС предусматривает работу потребителей с гораздо более низким запасом, чем в условиях традиционного снабжения. Следовательно, повышаются требования к надежности всех участников логистического процесса, в том числе и к транспортникам. Поэтому если в условиях традиционного снабжения при выборе перевозчика в пер-



**Рис. 43.** Сравнительная характеристика традиционного снабжения и снабжения по методу “точно в срок”:

а — схема поставки по методу “точно в срок”;

б — традиционная схема снабжения материальными ресурсами.

вую очередь обращают внимание на перевозочные тарифы, то в системах ТВС предпочтение отдается перевозчику, способному гарантировать надежность соблюдения сроков доставки.

Применение системы ТВС позволяет резко сократить запасы, как производственные, так и товарные, сокращает потребность в складских мощностях, персонале. Пример применения системы “точно в срок” в строительстве при-

веден в § 1.9. В торговле система поставки ТВС может означать поставку товаров по одной из следующих схем:

- ◆ склад предприятия оптовой торговли — торговый зал магазина,
- ◆ склад готовой продукции завода-изготовителя — торговый зал магазина,
- ◆ поле — торговый зал магазина.

Система “точно в срок” требует для внедрения значительных усилий. Следовательно, ее разработке должна предшествовать дифференциация ассортимента (номенклатуры) поставляемых товарных или производственных ресурсов с целью выделения наиболее значимых позиций, работа с которыми по методу ТВС может дать наибольший эффект. В качестве инструмента дифференциации может использоваться анализ *ABC* и *XYZ*.

Сформулируем основные слагаемые эффекта от использования ТВС:

- ◆ Исключается ряд операций из технологической цепи поставок (рис. 43).
- ◆ Сокращаются текущие запасы, так как предметы труда поступают либо в цех, либо в торговый зал.
- ◆ Сокращаются страховые запасы, так как увеличивается надежность поставок за счет перехода на долгосрочные отношения с проверенными поставщиками и с проверенными перевозчиками.
- ◆ Сокращаются запасы в пути, так как сокращается время доставки за счет использования расположенных вблизи поставщиков, либо складов этих поставщиков.
- ◆ Улучшается качество товара, так как используются поставщики, качество продукции которых сертифицировано.
- ◆ Увеличивается надежность поставок, так как возникает совместная заинтересованность в функционировании ТВС.

Отметим также отдельные проблемы, стоящие на пути внедрения систем “точно в срок”.

**Требования потребителя к качеству**, которые приводят к увеличению затрат поставщика и могут восприниматься последним как завышенные.

**Сокращение степени диверсификации**, что создает проблему, обусловленную возрастанием коммерческого риска от ориентации на одного контрагента.

**Удаленность потребителя** может сделать частые поставки небольших партий экономически невыгодным для поставщика.

**Расписание поставок**, которое используется в системах “точно в срок” должно позволять получать товары по мере надобности, в то время как для поставщика более приемлемо расписание, характеризующееся стабильностью поставок по размеру и во времени.

**Размер партии и периодичность поставок.** Данная проблема возникает в связи с возможным отличием в оценках поставщиком и потребителем экономически целесообразного для каждого из них размера партий и периодичности поставки.

В завершение параграфа перечислим некоторые задачи, которые необходимо решить в процессе проектирования и внедрения ТВС.

*1. В области отношений с поставщиками:*

- ◆ поиск близко расположенных поставщиков;
- ◆ переход на длительные хозяйственные связи;
- ◆ пролонгация договорных отношений с проверенными поставщиками;
- ◆ стимулирование поставщиков к внедрению ТВС у них и продвижению ТВС далее к их поставщикам;
- ◆ поддержка бизнеса поставщиков за счет долгосрочного планирования и гарантированности закупок;
- ◆ концентрация отдаленных поставщиков;
- ◆ вывод закупочных цен на приемлемый для обеих сторон уровень;
- ◆ организация безбумажного информационного обмена;
- ◆ централизованная доставка силами и средствами поставщика;
- ◆ применение сквозных технологических карт работы с материальным потоком.

## 2. По объему поставок:

- ◆ поддержка устойчивой скорости закупок, согласованной со скоростью производства (или для торгового предприятия — реализации);
- ◆ обеспечение возможности частых поставок малыми партиями;
- ◆ работа с переменным размером единичной поставки при фиксированном общем объеме поставок по контракту;
- ◆ поощрение поставщиков за готовность упаковывать товары в требуемых количествах.

## 3. В области качества поставляемой продукции:

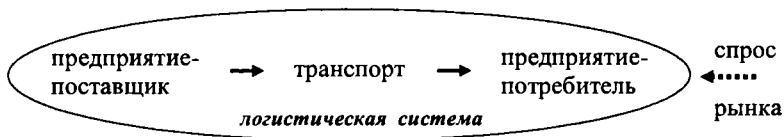
- ◆ тесная взаимосвязь персонала, ответственного за качество у продавца и у потребителя.

## 4. В области отгрузки:

- ◆ составление и четкое соблюдение расписаний прибытия грузов;
- ◆ использование постоянных, проверенных перевозчиков;
- ◆ заключение долгосрочных контрактов на комплексное логистическое обслуживание, включающее складирование и транспортировку.

## 8.7. Метод быстрого реагирования

Метод быстрого реагирования разработан в результате развития философии “точно в срок” и представляет собой метод планирования и регулирования поставок товаров на предприятия производства или торговли, в основе которого лежит логистическое взаимодействие между предприятием-потребителем продукции, его поставщиками и транспортом. Суть метода раскрыта в его названии: быстрая реакция логистической системы, изображенной на рис. 44, на возникший на рынке спрос. Если поставщиком является производственное предприятие, то оно должно иметь возможность оперативно перестраивать производство на выпуск нужной потребителю продукции.



**Рис. 44.** Логистическая система, реагирующая на возникший рыночный спрос

При снабжении предприятий торговли поставщик должен иметь возможность быстрого доступа к информации о реальном спросе, который предъявляет потребителю рынок. Решение о поставке товара на предприятие торговли предприятием-поставщиком принимается тогда, когда достаточно высока вероятность возникновения реальной потребности в товаре данного вида. Передача заказа и поставка товаров должны осуществляться без каких-либо задержек.

Метод быстрого реагирования основан на использовании трех технологий и новой концепции бизнеса.

Технология первая: **автоматическая идентификация штриховых товарных кодов**. Позволяет быстро и эффективно собрать точную и детальную информацию о том, что в данный момент продается.

Технология вторая: **электронный обмен данными**. Это не только Интернет, но и комплекс стандартов, позволяющий предприятиям оперативно обмениваться большими объемами документированной информации.

Технология третья: **автоматическая идентификация грузовых единиц (например, транспортноровочных контейнеров)**.

Новая концепция бизнеса — это дух партнерства и сотрудничества между организациями, участвующими в продвижении товара. Роль согласованности участников чрезвычайно высока. Например, в США в конце 80-х гг., когда уже примерно 90% товаров несли на себе штриховой товарный код, технологией быстрого ответа были объединены лишь несколько сотен партнеров. Причиной медленного внедрения явилась не столько новизна технологии, сколь-

ко традиционный дух недоверия и соперничества между торговцами в розницу, дистрибьюторами и производителями, так как исторически каждая организация пытается извлечь максимальную прибыль и сделать это за счет прибыли других партнеров. Разрушить эти традиционные сопернические отношения не менее сложно, чем решить технические и технологические вопросы, связанные с внедрением технологии быстрого ответа.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. На каких принципах должны строиться отношения с поставщиками в закупочной логистике?

2. Охарактеризуйте место и роль службы снабжения в логистических процессах.

3. Покажите, как изменение структуры и функций службы снабжения может повлиять на возможность реализации логистического подхода к управлению материальными потоками на предприятии.

4. Охарактеризуйте внешние для предприятия факторы, влияющие на принятие решений в закупочной логистике в плане задачи “сделать или купить”.

5. Какому критерию следует придать наибольшую значимость при выборе перевозчика для доставки товаров по методу “точно в срок”?



# Глава 9. Производственная логистика

## 9.1. Понятие производственной логистики

Материальный поток на своем пути от первичного источника сырья до конечного потребителя проходит ряд производственных звеньев. Управление материальным потоком на этом этапе имеет свою специфику и носит название производственной логистики.

Напомним содержание термина “производство”. Как известно, общественное производство подразделяется на материальное и нематериальное (рис. 45). Производственная логистика рассматривает процессы, происходящие в сфере материального производства.

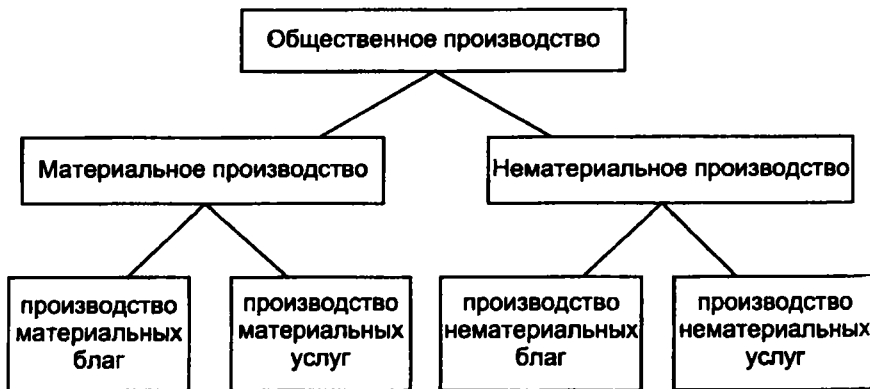


Рис. 45. Структура общественного производства

Целью производственной логистики является оптимизация материальных потоков внутри предприятий, создающих материальные блага или оказывающих такие материальные услуги, как хранение, фасовка, развеска, укладка и др. Характерная черта объектов изучения в производственной логистике — их территориальная компактность. В литературе их иногда называют “островными объектами логистики”.

Участников логистического процесса в рамках производственной логистики связывают внутрипроизводственные отношения (в отличие от участников логистического процесса на макроуровне, связанных товарно-денежными отношениями).

Логистические системы, рассматриваемые производственной логистикой, носят название внутрипроизводственных логистических систем. К ним можно отнести: промышленное предприятие; оптовое предприятие, имеющее складские сооружения; узловую грузовую станцию; узловой морской порт и др.

Внутрипроизводственные логистические системы можно рассматривать на макро- и микроуровнях.

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

На микроуровне внутрипроизводственные логистические системы представляют собой ряд подсистем, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих в определенную целостность, единство. Эти подсистемы — закупка, склады, запасы, обслуживание производства,

транспорт, информация, сбыт и кадры — обеспечивают вхождение материального потока в систему, прохождение внутри нее и выход из системы. В соответствии с концепцией логистики построение внутрипроизводственных логистических систем должно обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев внутри предприятия.

## 9.2. Традиционная и логистическая концепции организации производства

Логистическая концепция организации производства включает в себя следующие основные положения:

- ◆ отказ от избыточных запасов;
- ◆ отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций;
- ◆ отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;
- ◆ устранение простоев оборудования;
- ◆ обязательное устранение брака;
- ◆ устранение нерациональных внутривозовских перевозок;
- ◆ превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.

В отличие от логистической традиционная концепция организации производства предполагает:

- ◆ никогда не останавливать основное оборудование и поддерживать во что бы то ни стало высокий коэффициент его использования;
- ◆ изготавливать продукцию как можно более крупными партиями;

◆ иметь максимально большой запас материальных ресурсов “на всякий случай”.

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

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

Ситуация меняется с приходом на рынок “диктата” покупателя. Задача реализации произведенного продукта в условиях конкуренции выходит на первое место. Непостоянство и непредсказуемость рыночного спроса делают нецелесообразным создание и содержание больших запасов. В то же время производитель уже не имеет права упустить ни одного заказа. Отсюда необходимость в гибких производственных мощностях, способных быстро отреагировать производством на возникший спрос.

### 9.3. Качественная и количественная гибкость производственных систем

Производство в условиях рынка может выжить лишь в том случае, если оно способно быстро менять ассортимент и количество выпускаемой продукции. До 70-х гг. весь мир решал эту задачу за счет наличия на складах запасов готовой продукции. Сегодня логистика предлагает адаптироваться

к изменениям спроса за счет запаса производственной мощности.

Запас производственной мощности возникает при наличии качественной и количественной гибкости производственных систем. *Качественная гибкость* обеспечивается за счет наличия универсального обслуживающего персонала и гибкого производства. *Количественная гибкость* может обеспечиваться различными способами. Например, на некоторых предприятиях Японии основной персонал составляет не более 20% от максимальной численности работающих. Остальные 80% — временные работники. Таким образом, при численности персонала в 20 человек предприятие в любой момент может поставить на выполнение заказа до 100 человек. Резерв рабочей силы должен дополняться соответствующим резервом средств труда (рис. 46).

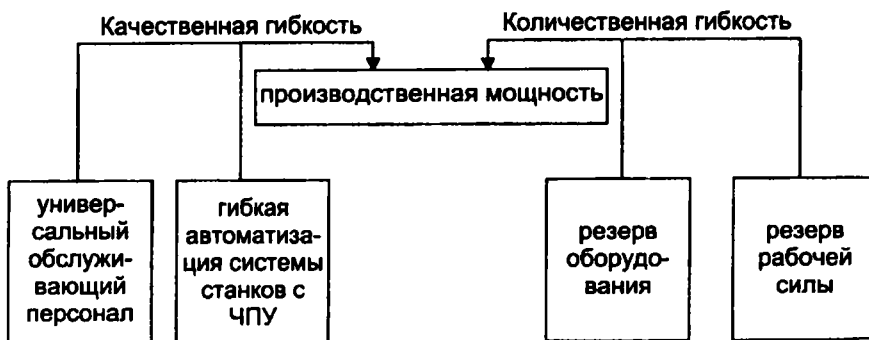


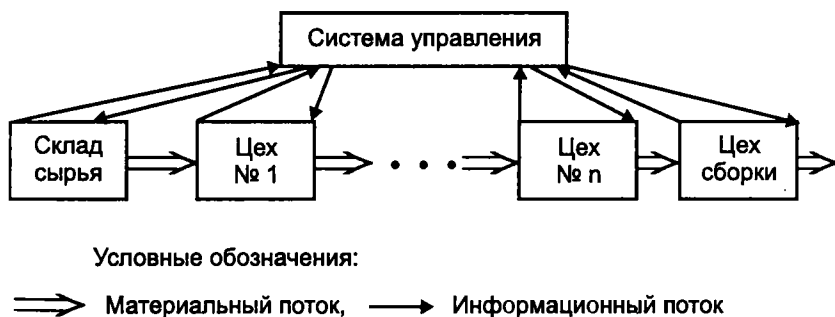
Рис. 46. Гибкость производственной мощности

## 9.4. Толкающие системы управления материальными потоками в производственной логистике

Управление материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем может осуществ-

латься различными способами, из которых выделяют два основных: толкающий и тянущий, принципиально отличающиеся друг от друга.

*Первый вариант* носит название “толкающая система”<sup>1</sup> и представляет собой систему организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказываются. Материальный поток “выталкивается” получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством (рис. 47).



**Рис. 47.** Принципиальная схема толкающей системы управления материальным потоком в рамках внутрипроизводственной логистической системы

Толкающие модели управления потоками характерны для традиционных методов организации производства. Возможность их применения для логистической организации

<sup>1</sup> Понятие “толкающая (выталкивающая) система” применяется не только в производственной логистике. Этот термин обозначает также:

а) систему управления запасами в каналах сферы обращения, в которой решение о пополнении запасов на периферийных складах принимается централизованно;

б) стратегию сбыта, направленную на опережающее (по отношению к спросу) формирование товарных запасов в оптовых и розничных торговых предприятиях [16].

производства появилась в связи с массовым распространением вычислительной техники. Эти системы, первые разработки которых относят к 60-м гг. XX в., позволили согласовывать и оперативно корректировать планы и действия всех подразделений предприятия, снабженческих, производственных и сбытовых, с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени. Результаты внедрения данных систем образно характеризуются одной фразой: “Теперь мы можем разработать план производства, на который нам требовались недели, за несколько часов”.

Толкающие системы, способные с помощью микроэлектроники увязать сложный производственный механизм в единое целое, тем не менее имеют естественные границы своих возможностей. Параметры “выталкиваемого” на участок материального потока оптимальны настолько, насколько управляющая система в состоянии учесть и оценить все факторы, влияющие на производственную ситуацию на этом участке. Однако чем больше факторов по каждому из многочисленных участков предприятия должна учитывать управляющая система, тем совершеннее и дороже должно быть ее программное, информационное и техническое обеспечение.

На практике реализованы различные варианты толкающих систем, известные под названием “системы МРП” (МРП-1 и МРП-2). Возможность их создания обусловлена началом массового использования вычислительной техники. Системы МРП характеризуются высоким уровнем автоматизации управления, позволяющим реализовывать следующие основные функции:

- ◆ обеспечивать текущее регулирование и контроль производственных запасов;

- ◆ в реальном масштабе времени согласовывать и оперативно корректировать планы и действия различных служб предприятия — снабженческих, производственных, сбытовых.

В современных, развитых вариантах систем МРП решаются также различные задачи прогнозирования. В качестве метода решения задач широко применяются имитационное моделирование и другие методы исследования операций.

## 9.5. Тянущие системы управления материальными потоками в производственной логистике

Второй вариант организации логистических процессов на производстве основан на принципиально ином способе управления материальным потоком. Он носит название “тянущая система”<sup>1</sup> и представляет собой систему организации производства, в которой детали и полуфабрикаты подаются на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости.

Здесь центральная система управления не вмешивается в обмен материальными потоками между различными участками предприятия, не устанавливает для них текущих производственных заданий. Производственная программа отдельного технологического звена определяется размером заказа последующего звена. Центральная система управления ставит задачу лишь перед конечным звеном производственной технологической цепи.

Для того чтобы понять механизм функционирования тянущей системы, рассмотрим пример (рис. 48).

Допустим, предприятие получило заказ на изготовление 10 ед. продукции. Этот заказ система управления передает в цех сборки. Цех сборки для выполнения заказа запрашивает 10 деталей из цеха № 1. Передав из своего запаса 10 деталей, цех № 1 с целью восполнения запаса заказывает у цеха № 2 десять заготовок. В свою очередь, цех № 2, передав 10 заготовок, заказывает на складе сырья материалы для изготовления переданного количества также с целью восстановления запаса. Таким образом, материальный

---

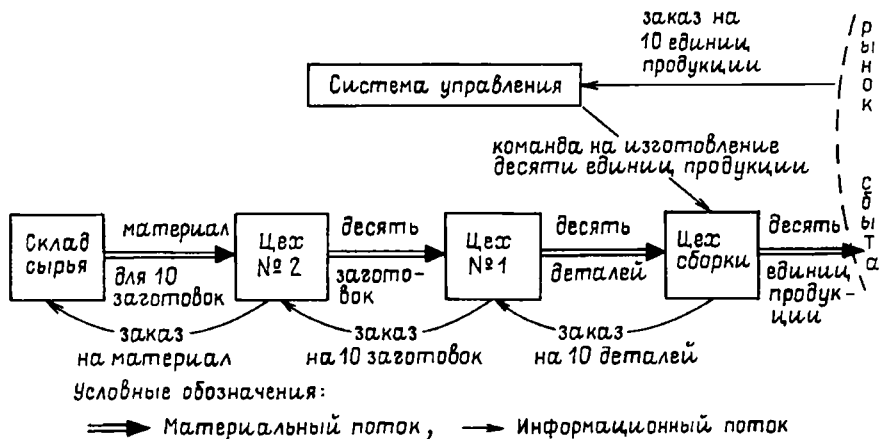
<sup>1</sup> Понятие “тянущая (вытягивающая) система”, так же как и понятие “толкающая система”, применяется не только в производственной логистике.

Этот термин также обозначает:

а) систему управления запасами в каналах сферы обращения с децентрализованным процессом принятия решений о пополнении запасов;

б) стратегию сбыта, направленную на опережающее (по отношению к формированию товарных запасов) стимулирование спроса на продукцию в розничном торговом звене [16].





**Рис. 48.** Тянущая система управления материальным потоком в рамках внутрипроизводственной логистической системы

поток “вытягивается” каждым последующим звеном. Причем персонал отдельного цеха в состоянии учесть гораздо больше специфических факторов, определяющих размер оптимального заказа, чем это смогла бы сделать центральная система управления.

На практике к тянущим внутрипроизводственным логистическим системам относят систему “Канбан” (в переводе с японского — карточка), разработанную и реализованную фирмой “Тойота” (Япония).

Система “Канбан” не требует тотальной компьютеризации производства, однако она предполагает высокую дисциплину поставок, а также высокую ответственность персонала, так как централизованное регулирование внутрипроизводственного логистического процесса ограничено. Система “Канбан” позволяет существенно снизить производственные запасы. Например, запасы деталей в расчете на один выпускаемый автомобиль у фирмы “Тойота” составляет 77 долл., в то время как на автомобильных фирмах США этот показатель равен примерно 500 долл. Система “Канбан” позволяет также ускорить оборачиваемость оборотных средств, улучшить качество выпускаемой продукции.

## 9.6. Эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками на производстве

Известно, что 95—98% времени, в течение которого материал находится на производственном предприятии, приходится на выполнение погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Этим обуславливается их значительная доля в себестоимости выпускаемой продукции.

Логистический подход к управлению материальными потоками на предприятии позволяет максимально оптимизировать выполнение комплекса логистических операций. По данным фирм “Бош”, “Сименс”, “Мицубиси”, “Дженерал моторс”, 1% сокращения расходов на выполнение логистических функций имел тот же эффект, что и увеличение на 10% объема сбыта.

Перечислим слагаемые совокупного эффекта от применения логистического подхода к управлению материальным потоком на предприятии.

1. Производство ориентируется на рынок. Становится возможным эффективный переход на малосерийное и индивидуальное производство.

2. Налаживаются партнерские отношения с поставщиками.

3. Сокращаются простои оборудования. Это обеспечивается тем, что на рабочих местах постоянно имеются необходимые для работы материалы.

4. Улучшается качество выпускаемой продукции.

5. Сокращается производственный цикл и минимизируются затраты.

Остановимся подробнее на причинах, позволяющих снизить затраты, связанные с производственным процессом:

◆ *Оптимизация запасов* — одна из центральных проблем логистики. Содержание запасов требует отвлечения финансовых средств, использования значительной части материально-технической базы, трудовых ресурсов. Анализ опыта ряда фирм Западной Европы, использующих современные логистические методы организации производства

(систему “Канбан”), показывает, что применение логистики позволяет уменьшить производственные запасы на 50%.

◆ *Сокращение численности вспомогательных рабочих.*

Чем меньше уровень системности, тем неопределеннее трудовой процесс и тем выше потребность во вспомогательном персонале для выполнения пиковых объемов работ.

◆ *Снижение потерь материалов.* Любая логистическая операция — это потенциальные потери. Оптимизация логистических операций — это сокращение потерь.

◆ *Улучшение использования производственных и складских площадей.* Неопределенность потоковых процессов заставляет резервировать большие добавочные площади. В частности, при проектировании торговых оптовых баз неопределенность потоковых процессов вынуждает на 30% увеличивать площади складских помещений.

◆ *Снижение травматизма.* Логистический подход органически вписывает в себя систему безопасности труда.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Что такое производственная логистика? Какие задачи решаются производственной логистикой?

2. Охарактеризуйте логистическую и традиционную концепции организации производства. В чем их принципиальное отличие?

3. Приведите примеры внутрипроизводственных логистических систем.

4. Перечислите элементы, входящие в состав внутрипроизводственных логистических систем.

5. Начертите и объясните принципиальные схемы тянущей и толкающей систем управления материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем.

6. Как обеспечить количественную и качественную гибкость производственной мощности?

# Глава 10. Распределительная логистика

## 10.1. Понятие распределительной логистики

Термин “распределение”, использованный в названии изучаемой функциональной области логистики, имеет широкое применение как в науке, так и в практике. Толковый словарь современного русского языка гласит, что распределить — это значит разделить что-либо между кем-либо, предоставив каждому определенную часть. Например, распределяют полученную сумму дохода между предприятием, государством и различными фондами, распределяют полученную сумму прибыли между членами акционерного общества и т. п.

В экономике распределение — это фаза воспроизводственного процесса: сначала надо произвести материальные блага, а затем распределить их, т. е. выявить долю каждого производителя в созданном богатстве<sup>1</sup>. При этом распределяется право собственности на произведенный продукт труда. Сами продукты, например собранные на вагоностроительном заводе вагоны, между участниками производственного процесса не распределяются.

В логистике под распределением понимается физическое, осязаемое, вещественное содержание этого процесса. Закономерности, связанные с распределением прав соб-

---

<sup>1</sup> Поскольку эту долю, как правило, использовать нельзя, то далее происходит обмен на то, что может быть потреблено, а затем непосредственно потребление.

ственности, здесь также принимаются во внимание, однако не они являются основным предметом исследования и оптимизации. Главным предметом изучения в распределительной логистике является рационализация процесса физического распределения имеющегося запаса материалов. Как упаковать продукцию, по какому маршруту направить, нужна ли сеть складов (если да, то какая?), нужны ли посредники — вот примерные задачи, решаемые распределительной логистикой.

Логистика изучает и осуществляет сквозное управление материальными потоками, поэтому решать различные задачи распределительного характера, *т. е. делить что-либо между кем-либо*, здесь приходится на всех этапах:

- ◆ распределяются заказы между различными поставщиками при закупке товаров;
- ◆ распределяются грузы по местам хранения при поступлении на предприятие;
- ◆ распределяются материальные запасы между различными участками производства;
- ◆ распределяются материальные потоки в процессе продажи и т. д.

Для того чтобы очертить границы распределительной логистики, рассмотрим схему процесса воспроизводства капитала, который, как известно, имеет три стадии (рис. 49).

Материальные потоки на стадии приобретения средств производства являются объектом изучения и управления закупочной логистики, материальные потоки на стадии производства — объектом производственной логистики. Объектом распределительной логистики материальные потоки становятся на стадии распределения и реализации готовой продукции.

Понятие распределительной логистики легко сформировать на основе общего определения понятия логистики. В гл. 1 (§ 1.2) логистика определяется как наука (деятельность)



**Рис. 49.** Процесс воспроизводства капитала и функциональные области логистики

о сквозном управлении материальными потоками, включающем в себя:

- ◆ доведение потока до производства;
- ◆ управление процессом прохождения потока внутри производства;
- ◆ управление процессом доведения готовой продукции до потребителя.

В этой же главе подчеркивается, что специфика логистики заключается в объединении управления материальным потоком на названных трех участках, а также внутри каждого из них в “одних руках” (выделение единой функции управления материальными потоками — § 1.3). Распределительная логистика изучает последний этап (не в отрыве, а в глубокой системной взаимосвязи с предыдущими этапами), т. е. представляет собой *науку (деятельность) о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации.*

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

- ◆ подчинение процесса управления материальными и информационными потоками целям и задачам маркетинга;
- ◆ системная взаимосвязь процесса распределения с процессами производства и закупок (в плане управления материальными потоками);

◆ системная взаимосвязь всех функций внутри самого распределения.

Определение распределительной логистики формулируется следующим образом: **распределительная логистика — это комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе распределения материального потока между различными оптовыми покупателями, т. е. в процессе оптовой продажи товаров.**

Процесс розничной продажи в логистике, как правило, не рассматривается. Эффективность этого процесса в основном зависит от факторов, лежащих за пределами логистики, например, от знания психологии покупателей, от умения оформить торговый зал, организовать рекламу и т. п. Рациональная организация материальных потоков в процессе розничной продажи, конечно же, необходима, но здесь ее относительная значимость гораздо ниже, чем на более ранних стадиях движения материального потока.

Уточним, что сказанное выше относится не к процессу розничной торговли в целом, который включает в себя и оптовую закупку, и розничную продажу, а только к розничной продаже, т. е. к обслуживанию покупателя.

Объект изучения в распределительной логистике — материальный поток на стадии движения от поставщика к потребителю.

Распределение материального потока уже достаточно давно является существенной стороной хозяйственной деятельности, однако положение одной из наиболее важных функций оно приобрело лишь сравнительно недавно. В странах с развитой рыночной экономикой до начала 50—60-х гг. системы распределения развивались в значительной степени стихийно. Вопросы выбора каналов распределения, вопросы упаковки товаров, подготовки их к транспортировке и доставке получателю, вопросы производства и вопросы закупок материалов решались в слабой взаимосвязи друг с другом.

Отдельные подфункции, которые в совокупности образуют функцию распределения, трактовались как самостоятельные функции управления. Интегрированный взгляд на функцию распределения получил развитие в 60-х — начале 70-х гг. XX в. В этот период пришло понимание того, что объединение различных функций, касающихся распределения произведенного продукта в единую функцию управления, несет в себе большой резерв повышения эффективности.

Результатом интегрированного подхода к реализации различных функций распределения стало включение распределения в структуру функционального управления организаций и предприятий.

В торговле примером интеграции различных функций распределения являются выделение и развитие специальных структур, занимающихся снабжением магазинов. В странах с развитой рыночной экономикой такие структуры распределения в 70-х годах XX в. стали создавать и развивать крупные розничные торговые сети. Современная розничная торговая сеть включает, как правило, большое количество магазинов. Очевидно, что закупка товаров для магазинов сети должна осуществляться централизованно, что дает торговой организации возможность получения преимущества в связи с приобретением больших партий товаров, в том числе и за счет скидок с цены. Закупленный централизованно товар завозится и накапливается в крупных складах, так называемых *распределительных центрах*. Здесь товар при необходимости фасуется, маркируется, т. е. приводится в то состояние, в котором он необходим в магазинах сети. Затем товар группируется в партии и централизованно развозится по магазинам сети.

Легко представить, насколько возрастут затраты сети, если каждый из сотен магазинов этой торговой организации самостоятельно начнет закупать и завозить от поставщиков товар. Выигрыш от интеграции отдельных функций распределения в сетевой торговле очевиден.



## 10.2. Задачи распределительной логистики

Распределительная логистика охватывает весь комплекс задач по управлению материальным потоком на участке поставщик — потребитель начиная от момента постановки задачи реализации и кончая моментом выхода поставленного продукта из сферы внимания поставщика. При этом основной удельный вес занимают задачи управления материальными потоками, решаемые в процессе продвижения уже готовой продукции к потребителю.

В процессе решения задач распределительной логистики необходимо найти ответы на следующие вопросы:

- ◆ по какому каналу довести продукцию до потребителя;
- ◆ как упаковать продукцию;
- ◆ по какому маршруту отправить;
- ◆ нужна ли логистике сеть складов, если да, то какая, где и сколько;
- ◆ какой уровень обслуживания обеспечить, а также на ряд других вопросов.

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

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

На макроуровне к задачам распределительной логистики относят:

- ◆ выбор схемы распределения материального потока;

- ◆ определение оптимального количества распределительных центров (складов) на обслуживаемой территории;
- ◆ определение оптимального места расположения распределительного центра (склада) на обслуживаемой территории, а также ряд других задач, связанных с управлением процессом прохождения материального потока по территории района, области, страны, материка или всего земного шара.

### 10.3. Логистические каналы и логистические цепи

Материальный поток исходит либо из источника сырья, либо из производства, либо из распределительного центра. Поступает либо на производство, либо в распределительный центр, либо конечному потребителю (рис. 50).

Во всех случаях материальный поток поступает в потребление, которое может быть производственным или непроизводственным.

Потребление производственное — это текущее использование общественного продукта на производственные нужды в качестве средств труда и предметов труда. Потребление непроизводственное — это текущее использование общественного продукта на личное потребление и потребление населения в учреждениях и предприятиях непроизводственной сферы.

На всех этапах движения материального потока в пределах логистики происходит его производственное потребление. Лишь на конечном этапе, завершающем логистическую цепь, материальный поток попадает в сферу непроизводственного потребления.

Логистическая цепь может завершаться и производственным потреблением. Например, движение энергоноси-

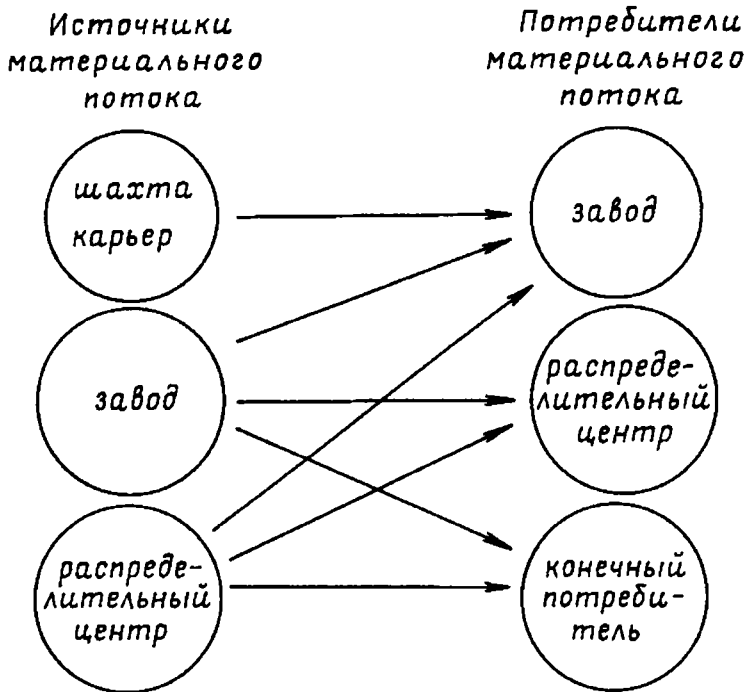


Рис. 50. Варианты поступления материального потока в систему потребления

телей. Поток угля, направляющийся из угольного разреза, завершается при поступлении в производственное потребление на ТЭЦ или промышленном предприятии.

Производственным потреблением может заканчиваться поток орудий труда, например, изготовленных на машиностроительном заводе станков.

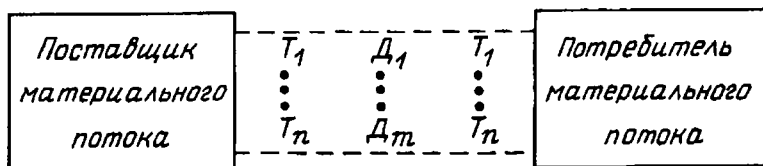
К производственному потреблению относится также процесс преобразования материального потока в распределительном центре. Здесь осуществляются такие операции, как подсортировка, упаковка, формирование партий груза, хранение, комплектование. Комплекс этих операций составляет процесс производства в сфере обращения.

На всех этапах движения материальный поток является предметом труда участников логистического процесса. На стадии движения продукции производственно-технического назначения это могут быть необработанные сырьевые материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия и т. д. На стадии товародвижения материальный поток представляет собой движение готовых товаров народного потребления.

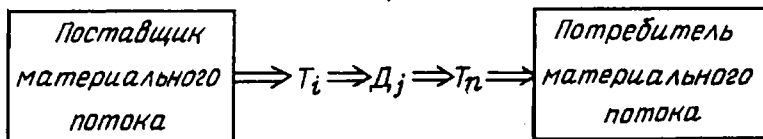
Поставщик и потребитель материального потока в общем случае представляют собой две микрологистические системы, связанные так называемым логистическим каналом, или иначе — каналом распределения. *Логистический канал — это частично упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих доведение материального потока от конкретного производителя до его потребителей.*

Множество является частично упорядоченным до тех пор, пока не сделан выбор конкретных участников процесса продвижения материального потока от поставщика к потребителю. После этого логистический канал преобразуется в логистическую цепь (рис. 51). Например, принятие принципиального решения о реализации продукции через агентскую фирму и, таким образом, отказ от непосредственной работы с потребителем является выбором канала распределения. Выбор же конкретной агентской фирмы, конкретного перевозчика, конкретного страховщика и т. д. — это выбор логистической цепи. *Логистическая цепь — это линейно упорядоченное множество участников логистического процесса, осуществляющих логистические операции по доведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой.*

На уровне макрологистики логистические каналы и логистические цепи являются связями между подсистемами макрологистических систем. В зависимости от вида макрологистической системы каналы распределения имеют раз-



а)



б)

*Условные обозначения:*

$T_1 \dots T_n$  - множество транспортно-экспедиционных фирм, оказывающих комплекс услуг по доставке товаров,  
 $D_1 \dots D_m$  - множество дистрибьюторов

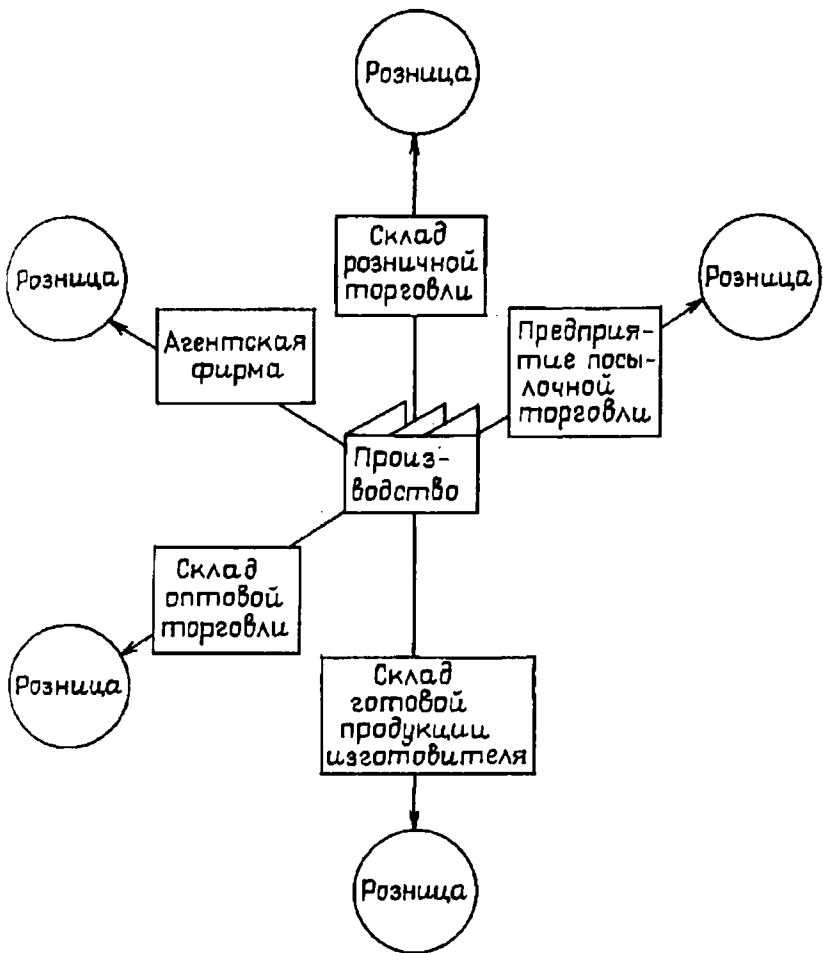
Рис. 51. Преобразование логистического канала в логистическую цепь

личное строение. В логистических системах с прямыми связями каналы распределения не содержат каких-либо опто-посреднических фирм. В гибких и эшелонированных системах такие посредники имеются.

При выборе канала распределения происходит выбор формы товародвижения — транзитной или складской. При выборе логистической цепи — выбор конкретного дистрибьютора, перевозчика, страховщика, экспедитора, банкира и т. д. При этом могут использоваться различные методы экспертных оценок, методы исследования операций и др.

Некоторые варианты каналов распределения товаров народного потребления приведены на рис. 52.

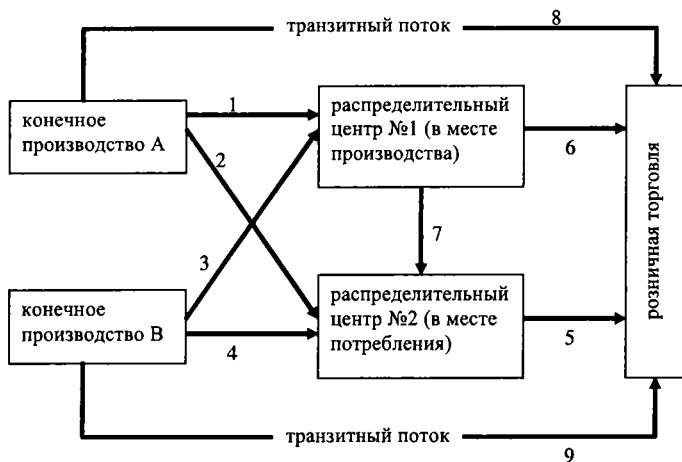
Возможность выбора логистического канала является существенным резервом повышения эффективности логистических процессов.



**Рис. 52.** Различные варианты каналов распределения изделий народного потребления

Рассмотрим каналы распределения, по которым товары из конечного производства через систему распределительных центров попадают в конечное потребление (рис. 53).

На данной схеме изображены два производства, А и В, выпускающие одинаковые товары. Это означает, что каж-



**Рис. 53.** Структурная схема каналов распределения товаров народного потребления (ТНП)

дый из распределительных центров может выбирать поставщика с более выгодными для себя условиями поставки. В свою очередь, производство может выбирать различные каналы распределения. Например, из производства А товар может попасть к конечному потребителю по одному из следующих четырех маршрутов: 8; 1—6; 1—7—5; 2—5. Очевидно, что если производство А выйдет на рынок и самостоятельно свяжется с конечным потребителем (маршрут 8), то первоначальная стоимость товара возрастет лишь на сумму расходов, связанных с доставкой, так как посредники (распределительные центры) будут исключены из цепи. Однако в этом случае потребитель вынужден будет покупать у одного поставщика большое количество одинакового товара, что скорее всего для него неприемлемо.

Второй маршрут 1—6 неудобен по тем же причинам. Распределительный центр № 1 расположен в месте сосредоточения производства и, как правило, закупает и продает большие партии однородного товара. Эта категория посредников также не формирует широкого ассортимента.

Широкий торговый ассортимент формирует оптовик (распределительный центр № 2), расположенный в месте сосредоточения потребления. Этот посредник специализируется на оказании максимального сервиса конечному потребителю. Таким образом, канал 1—7—5 обеспечивает наибольший сервис потребителю, но при этом включает двух посредников, т. е. стоимость товара будет наиболее высокой.

## 10.4. Развитие инфраструктуры товарных рынков

Необходимым условием возможности выбора канала распределения, а также оптимизации всего логистического процесса на макроуровне является наличие на рынке большого количества посредников.

В настоящее время в термин “посредник” иногда вкладывается негативное значение: лишнее, а то и криминальное звено в цепи товародвижения. В рамках логистики рассматривается проблема цивилизованного, экономически оправданного посредничества.

Представим себе два варианта переправы через реку: по мосту за плату и бесплатно вброд. Можно не тратить деньги на мост и переправляться вброд. Но будет ли от этого процесс, включающий в себя переправу, дешевле? Ответ очевиден — в большинстве случаев нет. Посредник — тот же мост, обеспечивающий более удобную переправу товара производителя к потребителю. Правда, за эту переправу надо платить. Отсюда возникают две задачи. Первая — для производителя, которому необходимо решить задачу типа “Make-or-Buy”, т. е. решить, перебираться ли со своим товаром на рынок самостоятельно, т. е. “вброд”,



или воспользоваться за плату услугами посредника. Вторая — для самого посредника, который должен найти такие места в “реке хозяйственной деятельности”, которые очевидно нуждаются в “мостах”, т. е. предложить свои услуги там, где в результате их применения процесс товародвижения станет существенно дешевле.

Услуги посредника являются востребованными, если их стоимость ниже собственных расходов на выполнение каких-либо работ. В формализованном виде это соотношение можно представить в следующем виде:

$$П < С,$$

где П — размер оплаты услуг посредника;

С — объем затрат клиента по самостоятельной организации закупок и размещению заказа.

Целесообразность пользования услугами посредника определится разностью собственных затрат и стоимости услуг посредника:

$$Ц = С - П.$$

Оптимизация канала распределения, а затем и логистической цепи возможна лишь при наличии на товарном рынке большого количества предприятий, осуществляющих функцию опта.

Актуальность создания сети оптовых посредников для стран СНГ очевидна.

Правовое обеспечение экономической деятельности должно облегчать формирование и реализацию хозяйственных связей, информационные сети — обеспечивать быстрый обмен информацией, финансовая система — обеспечивать быстрое прохождение финансовых средств.

Решение перечисленных задач является функцией государства, которое должно создать условия, способствующие

щие развитию и оптимизации систем распределения материальных потоков.

Правительство Российской Федерации наметило программу развития *инфраструктуры товарного рынка*<sup>1</sup>, под которой понимается *система организаций, обеспечивающих взаимосвязи между структурными элементами товарных рынков и способствующих свободному движению товаров, непрерывному процессу воспроизводства и бесперебойному функционированию сферы потребления*. При этом особое внимание уделяется формированию следующих подсистем:

- ◆ подсистема торговых посредников и складского хозяйства;
- ◆ подсистема информационного обеспечения;
- ◆ подсистема тароупаковочной индустрии;
- ◆ подсистема транспортного обеспечения;
- ◆ финансово-кредитная подсистема;
- ◆ подсистема нормативно-правового обеспечения.

Реализация Программы позволит достичь следующих результатов:

- ◆ сохранение надлежащего качества товаров в процессе их перемещения от производителя к потребителю;
- ◆ получение потребителем товаров в необходимом объеме, соответствующего качества, ассортимента, сортности, комплектности, упаковки за счет оказания услуг организациями инфраструктуры;
- ◆ возможность получения потребителем товаров в установленные сроки;
- ◆ минимизация материальных, финансовых и трудовых затрат в процессе продвижения товаров от производителя к потребителю;

---

<sup>1</sup> Товарный рынок — система взаимосвязанных субъектов экономики: производителей, потребителей, посредников и организаций, обеспечивающих их отношения. Цель функционирования товарного рынка — обеспечение обращения товаров конечного потребления и производственно-технического назначения.

- ◆ формирование системы услуг по хранению товаров на складах, в холодильниках;
- ◆ повышение конкурентоспособности российских товаров за счет улучшения внешнего вида и качества упаковки;
- ◆ значительное снижение потерь товарной продукции при продвижении ее на рынке;
- ◆ снижение материальных затрат и предотвращение экологического ущерба за счет развития системы сбора и переработки вышедшей из употребления тары и упаковки;
- ◆ внедрение логистики, комплексного обслуживания поставок товаров;
- ◆ снижение затрат на перевозки товаров за счет создания эффективной системы грузодвижения, основанной на терминальной технологии перевозочного процесса, уменьшения потерь и порчи грузов;
- ◆ формирование информационно-аналитических систем товарных рынков, снижение затрат и сроков проведения операций за счет своевременного получения участниками рынка информации о спросе и предложении, местонахождении товаров, ценах, условиях их поставки;
- ◆ использование капитала посреднических организаций для поддержки отечественного производства;
- ◆ конкурентное формирование цен на оптовых рынках;
- ◆ оживление рынков путем ускорения платежей и оборота капиталов;
- ◆ создание условий для цивилизованной торговли товарами в результате совершенствования нормативно-правовой базы, разработки методической документации.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Дайте определение понятиям “логистика” и “распределительная логистика”. Что общего и в чем отличие этих понятий?

2. Перечислите задачи, решаемые распределительной логистикой на микро- и макроуровнях.

3. Дайте определение логистическому каналу, логистической цепи. В результате каких действий логистический канал преобразуется в логистическую цепь?

4. Дайте определение понятию “инфраструктура товарного рынка”.

5. Перечислите подсистемы, образующие инфраструктуру товарного рынка.

6. Каким образом развитие инфраструктуры товарного рынка влияет на величину логистических издержек?

7. Приведите алгоритм выбора оптимального варианта распределения материального потока.

# Глава 11. Транспортная логистика

## 11.1. Сущность и задачи транспортной логистики

Транспорт — это отрасль материального производства, осуществляющая перевозки людей и грузов. В структуре общественного производства транспорт относится к сфере производства материальных услуг (рис. 45).

Значительная часть логистических операций на пути движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления осуществляется с применением различных транспортных средств. Затраты на выполнение этих операций составляют до 50% от суммы общих затрат на логистику.

Транспорт представляют как систему, состоящую из двух подсистем: транспорт общего пользования и транспорт необщего пользования.

*Транспорт общего пользования* — отрасль народного хозяйства, которая удовлетворяет потребности всех отраслей народного хозяйства и населения в перевозках грузов и пассажиров. Транспорт общего пользования обслуживает сферу обращения и население. Его часто называют магистральным (магистраль — основная, главная линия в какой-нибудь системе, в данном случае — в системе путей сообщения). Понятие транспорта общего пользования охватывает железнодорожный транспорт, водный транспорт (морской и речной), автомобильный, воздушный транспорт и транспорт трубопроводный (рис. 54)



Рис. 54. Виды транспорта общего пользования

*Транспорт необщего пользования* — внутрипроизводственный транспорт, а также транспортные средства всех видов, принадлежащие нетранспортным предприятиям, является, как правило, составной частью каких-либо производственных систем.

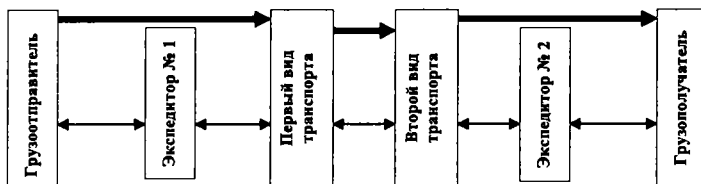
Существует достаточно самостоятельная транспортная область логистики, в которой многоаспектная согласованность между участниками транспортного процесса может рассматриваться вне прямой связи с сопряженными производственно-складскими участками движения материального потока. Вместе с тем транспорт органично вписывается в производственные и торговые процессы. Поэтому транспортная составляющая участвует во множестве задач логистики.

К транспортной логистике следует отнести задачи, решение которых позволяет оптимизировать как транспортные процессы, так и процессы, сопряженные с транспортными.

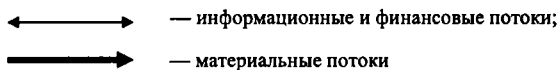
В целом, комплекс задач транспортной логистики охватывает логистические процессы, включающие транспортировку грузов.

Специфику логистического подхода к организации транспортных процессов поясним на примере взаимодействия звеньев транспортной цепи в процессе доставки грузов несколькими видами транспорта. На рис. 55 представлена принципиальная схема организации транспортировки, при которой еди-

ная функция управления сквозным материальным потоком отсутствует. Согласованность звеньев в вопросах продвижения информации и финансов объективно низка, так как координировать их действия некому.



Условные обозначения:



**Рис. 55.** Традиционная организация перевозки с участием нескольких видов транспорта (принципиальная схема)

Принципиально иной является организация перевозки, изображенная на рис. 56. Наличие единого оператора сквозного перевозочного процесса создает принципиальную возможность проектировать сквозной материальный поток, добиваться заданных параметров на выходе.

Сравнительная характеристика традиционного и логистического подходов к организации перевозок с участием нескольких видов транспорта приведена в табл. 13.

Применение логистики в транспорте, так же, как и в производстве или торговле, превращает перечисленных на рис. 56 участников в согласованно действующих партнеров, взаимодополняющих друг друга в транспортном процессе.

Логистика, как отмечалось, это единство техники, технологии, экономики и планирования. Соответственно, к задачам транспортной логистики следует отнести обеспечение технической и технологической сопряженности участников транспортного процесса, согласование их экономических интере-

### Сравнительная характеристика традиционной и логистической организации перевозки с участием нескольких видов транспорта

Традиционная организации перевозки	Логистическая организации перевозки
Два и более вида транспорта	Два и более вида транспорта
Отсутствие единого оператора процесса перевозки	Наличие единого оператора процесса перевозки
Несколько транспортных документов	Единый транспортный документ
Отсутствие единой тарифной ставки фрахта	Единая тарифная ставка фрахта
Последовательная схема взаимодействия участников	Последовательно-центральная схема взаимодействия участников
Разрозненная и в результате пониженная ответственность за груз	Единая и в результате высокая ответственность за груз
Результат: высокая вероятность выполнения «шести правил логистики <sup>1</sup> »	Результат: низкая вероятность выполнения «шести правил логистики»



Примечание: показатели материального потока на входе к грузополучателю управляемы и имеют заранее заданное значение

**Рис. 56.** Логистическая организация перевозки с участием нескольких видов транспорта (принципиальная схема)

<sup>1</sup> Нужный груз, в нужном месте, в нужное время, в необходимом количестве, необходимого качества, с минимальными затратами.



сов, а также использование единых систем планирования. Кратко охарактеризуем каждую из этих задач.

*Техническая сопряженность* в транспортном комплексе означает согласованность параметров транспортных средств как внутри отдельных видов, так и в межвидовом разрезе. Эта согласованность позволяет применять модальные перевозки, работать с контейнерами и грузовыми пакетами.

*Технологическая сопряженность* подразумевает применение единой технологии транспортировки, прямые перегрузки, бесперегрузочное сообщение.

*Экономическая сопряженность* — это общая методология исследования конъюнктуры рынка и построения тарифной системы.

Совместное планирование означает разработку и применение единых планов графиков.

Общие принципы логистики: системность, конкретность и другие в полной мере работают и в области транспортной логистики, позволяя отличить этот вид деятельности от традиционной транспортировки.

*Принцип системности* в области транспортной логистики означает следующее.

1) Решения по транспортировке на отдельных участках продвижения грузов являются частью единого управленческого решения по продвижению материального потока на всем протяжении транспортировки, включая все подготовительные и заключительные этапы.

2) Технические и технологические решения на транспорте, а также на складах грузоотправителей и грузополучателей принимаются не изолированно, а с учетом необходимости построения единой технической системы, обеспечивающей эффективное продвижение грузов по всей цепи.

3) Планирование транспортных процессов осуществляется совместно с планированием сопряженных процессов.

4) Решение по транспортировке является частью единого управленческого решения по продвижению материально-

го потока в системе компании, т. е. вариант транспортировки выбирается:

- ◆ с учетом складских процессов и затрат;
- ◆ с учетом затрат на содержание запасов;
- ◆ с учетом реализации других функций, сопряженных с транспортировкой грузов компании.

*Принцип конкретности* означает, что система логистического менеджмента располагает всей необходимой информацией для оценки значимых издержек по каждому из возможных вариантов транспортировки, что позволяет сопоставлять разные варианты, выбирая лучший, соответствующий критерию минимума полных затрат.

*Цель транспортной логистики определяется целью логистики компании: нужный груз должен быть доставлен в нужное время в нужное место в нужном количестве в нужном качестве и с минимальными затратами.*

К задачам транспортной логистики относят также:

- ◆ создание транспортных систем, в том числе создание транспортных коридоров<sup>1</sup> и транспортных цепей<sup>2</sup>;
- ◆ обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- ◆ совместное планирование транспортного процесса со складским и производственным;
- ◆ выбор вида транспортного средства;
- ◆ определение рациональных маршрутов доставки и др.

---

<sup>1</sup> Транспортный коридор — это часть национальной или международной транспортной системы, которая обеспечивает значительные грузовые перевозки между отдельными географическими районами. Включает в себя: подвижные транспортные средства и стационарные устройства всех видов транспорта, работающих на данном направлении, а также совокупность правовых условий осуществления этих перевозок.

<sup>2</sup> Транспортная цепь — этапы перевозок груза на определенные расстояния, в течение определенного периода времени, с использованием транспортных средств одного или нескольких видов транспорта. Все это время грузы остаются в неизменном виде (например, грузовой пакет или контейнер).

## 11.2. Сравнительная характеристика отдельных видов транспорта

Рассмотрим основные преимущества и недостатки автомобильного, железнодорожного, водного, воздушного и трубопроводного транспорта, существенные с точки зрения логистики.

*Автомобильный транспорт.* Традиционно используется для перевозок на короткие расстояния<sup>1</sup>. Одно из основных преимуществ — высокая маневренность. С помощью автомобильного транспорта груз может доставляться “от дверей до дверей” с необходимой степенью срочности. Этот вид транспорта обеспечивает регулярность поставки, а также возможность поставки малыми партиями. Здесь, по сравнению с другими видами, предъявляются менее жесткие требования к упаковке товара.

Основным недостатком автомобильного транспорта является сравнительно высокая себестоимость перевозок, плата за которые обычно взимается по максимальной грузоподъемности автомобиля. К другим недостаткам этого вида транспорта относят также срочность разгрузки, возможность хищения груза и угона автотранспорта, сравнительно малую грузоподъемность. Автомобильный транспорт экологически неблагоприятен, что также сдерживает его применение.

*Железнодорожный транспорт.* Этот вид транспорта хорошо приспособлен для перевозки различных партий грузов при любых погодных условиях. Железнодорожный транспорт обеспечивает возможность сравнительно быстрой доставки груза на большие расстояния. Перевозки регулярны. Здесь можно эффективно организовать выполнение погрузочно-разгрузочных работ.

---

<sup>1</sup> Прежде под короткими расстояниями понимались расстояния в 50—100 км. В настоящее время, в связи с прогрессом в автомобилестроении и с развитием дорожной сети короткими считаются расстояния в пределах 200—300 км.

Существенным преимуществом железнодорожного транспорта является сравнительно невысокая себестоимость перевозки грузов, а также наличие скидок.

К недостаткам железнодорожного транспорта следует отнести ограниченное количество перевозчиков, а также низкую возможность доставки к пунктам потребления, т. е. при отсутствии подъездных путей железнодорожный транспорт должен дополняться автомобильным.

*Морской транспорт.* Является самым крупным перевозчиком в международных перевозках. Его основные преимущества — низкие грузовые тарифы и высокая провозная способность.

К недостаткам морского транспорта относят его низкую скорость, жесткие требования к упаковке и креплению грузов, малую частоту отправок. Морской транспорт существенно зависит от погодных и навигационных условий и требует создания сложной портовой инфраструктуры.

*Внутренний водный транспорт.* Здесь низкие грузовые тарифы. При перевозках грузов весом более 100 т на расстояние более 250 км этот вид транспорта — самый дешевый.

К недостаткам внутреннего водного транспорта, кроме малой скорости доставки, относят также низкую доступность в географическом плане. Это обусловлено ограничениями, которые накладывает конфигурация водных путей, неравномерность глубин и меняющиеся навигационные условия.

*Воздушный транспорт.* Основные преимущества — наивысшая скорость, возможность достижения отдаленных районов, высокая сохранность грузов.

К недостаткам относят высокие грузовые тарифы и зависимость от метеоусловий, которая снижает надежность соблюдения графика поставки.

*Трубопроводный транспорт.* Обеспечивает низкую себестоимость при высокой пропускной способности. Степень сохранности грузов на этом виде транспорта высока.

Недостатком трубопроводного транспорта является узкая номенклатура подлежащих транспортировке грузов (жидкости, газы, эмульсии).

### 11.3. Выбор вида транспорта

На выбор вида транспорта оказывает влияние ряд факторов, в том числе:

- ◆ стоимость перевозки;
- ◆ время доставки;
- ◆ частота отправлений;
- ◆ надежность соблюдения графика доставки груза;
- ◆ способность перевозить разные грузы;
- ◆ способность доставить груз в любую точку территории.

В табл. 14 дается оценка различных видов транспорта общего пользования по каждому из этих факторов.

Таблица 14

**Оценка различных видов транспорта  
в разрезе основных факторов, влияющих  
на выбор вида транспорта**

Вид транспорта	Факторы, влияющие на выбор вида транспорта					
	Время доставки	Частота отправлений	Надежность соблюдения графика доставки груза	Способность перевозить разные грузы	Способность доставить груз в любую точку территории	Стоимость перевозки
Железнодорожный	3	4	3	2	2	3
Водный	4	5	4	1	4	1
Автомобильный	2	2	2	3	1	4
Трубопроводный	5	1	1	5	5	2
Воздушный	1	3	5	4	3	5

Примечание: единице соответствует наилучшее значение.

Следует отметить, что данные табл. 14 могут служить лишь для приблизительной оценки степени соответствия того или иного вида транспорта условиям конкретной перевозки. Правильность сделанного выбора должна быть подтверждена технико-экономическими расчетами, основанными на анализе всех расходов, связанных с транспортировкой различными видами транспорта.

Например, стоимость доставки 5 т дорогостоящего груза (ценность — 50 000 долл.) автомобилем составляла 1000 долл., самолетом — 3000 долл. Выбор пал на автомобиль. Однако проведенный впоследствии анализ полной стоимости показал, что плюс к провозному тарифу при автомобильной перевозке пришлось заплатить<sup>1</sup>:

◆ *экспедитору*: 3% от стоимости груза за экспедирование и охрану, т. е. 1500 долл. (при перевозке самолетом эти затраты исключались);

◆ *страховщику*: 1% от стоимости груза в качестве дополнительных затрат на страхование при перевозке грузов автомобильным транспортом, т. е. 500 долл.;

◆ *банкиру*: 1% от стоимости груза в качестве процентов за кредит, так как перевозка автомобилем осуществлялась 15 дней, в течение которых 50 000 долл. были отвлечены в запас, что составило еще 500 долл. (здесь годовая банковская процентная ставка за кредит принята равной 24%).

Суммарные затраты при доставке, включающие провозной тариф, составили 3500 долл. Выбор автомобиля, сделанный только лишь на сопоставлении тарифов, оказался неверен — доставка самолетом была бы менее затратной.

Задача выбора вида транспорта ставится и решается тогда, когда груз может быть отправлен разными видами, например автомобильным или железнодорожным транспортом. Рассмотрим два метода выбора вида транспорта:

---

<sup>1</sup> Приведенные в примере тарифные и процентные ставки являются условными.

- ◆ выбор вида отправки на основе расчета равновыгодной дальности транспортировки,
- ◆ выбор вида отправки на основе анализа полной стоимости;

1. *Выбор вида отправки на основе расчета равновыгодной дальности транспортировки.*

Выбор вида транспорта может быть основан на расчете равновыгодной дальности, разграничивающей сферы использования оцениваемых видов.

Равновыгодная дальность определяется по формуле

$$L_p = \frac{Z_{НК1} - Z_{НК2}}{Z_{Д2} - Z_{Д1}},$$

где  $Z_{НК1}$ ,  $Z_{НК2}$  — удельные затраты (тарифные ставки) на начальные и конечные операции транспортного процесса, включая расходы на погрузку и выгрузку, соответственно по первому и второму видам транспорта;

$Z_{Д1}$ ,  $Z_{Д2}$  — удельные затраты (тарифные ставки) на движенические операции по первому и второму видам транспорта.

Числитель данной формулы представляет собой разность постоянных затрат. В качестве уменьшаемого принимаются те удельные затраты, которые имеют больший размер.

В знаменателе рассчитывается разность переменных затрат. Здесь уменьшаемым являются удельные движенические затраты того вида транспорта, который в числителе является вычитаемым.

Рассмотрим пример расчета равновыгодной дальности транспортировки для железнодорожного и автомобильного транспорта.

Тарифные ставки на начальные и конечные операции процесса транспортировки (условно постоянные затраты) составляют<sup>1</sup>:

- ◆ по железнодорожному транспорту  $Z_{НКЖ} = 400 \frac{\text{руб}}{т}$ ;

<sup>1</sup> Приведенные в примере тарифы и ставки также являются условными.

◆ по автомобильному транспорту  $Z_{\text{НКА}} = 100 \frac{\text{руб}}{\text{т}}$ .

Тарифные ставки на движущие операции (условно переменные затраты) составляют:

◆ по железнодорожному транспорту  $Z_{\text{ДЖ}} = 0,4 \frac{\text{руб}}{\text{ткм}}$ ;

◆ по автомобильному транспорту  $Z_{\text{ДА}} = 0,7 \frac{\text{руб}}{\text{ткм}}$ .

Равновыгодная дальность, т. е. расстояние, стоимость транспортировки на которое для автомобильного и железнодорожного транспорта будет одинакова:

$$L_P = \frac{400 - 100}{0,7 - 0,4} = 1000 \text{ км.}$$

В табл. 15 представлен расчет приведенных затрат (в расчете на 1 тонну перевозимого груза) для ряда значений дальности транспортировки. В графе 8 рассчитано превышение суммарных приведенных затрат железнодорожного варианта транспортировки над автомобильным. Как видим, точка “равновыгодной дальности” находится на расстоянии 1000 км.

На рис. 57 представлено графическое решение задачи. По оси ОХ отложена дальность транспортировки, по оси ОУ — приведенные затраты в расчете на 1 тонну транспортируемого груза. Сплошной линией показана зависимость от дальности перевозки затрат на транспортировку автомобильным транспортом, пунктиром — по железной дороге. Горизонтальные линии показывают постоянные затраты, наклонные — общие. Абсцисса точки пересечения указывает равновыгодную дальность.

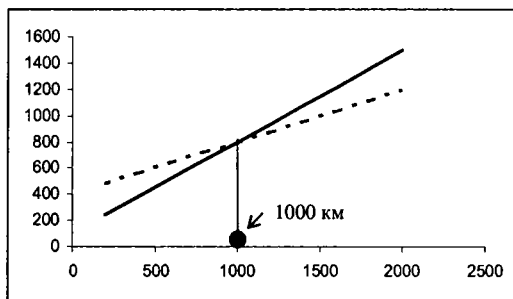
2. *Выбор вида отправки на основе анализа полной стоимости.*

В середине прошлого века отечественная практика формирования оперативных транспортных связей использовала в качестве критерия оптимальности минимум провозных плат.



Расчет превышения суммарных приведенных затрат железнодорожного варианта транспортировки над автомобильным, руб. за тонну

1	Приведенные затраты по железнодорожной перевозке, руб. за тонну			Приведенные затраты по автомобильной перевозке, руб. за тонну			8
	2	3	4	5	6	7	
Расстояние перевозки, км	Затраты на движущеские операции	Затраты на начальные и конечные операции с грузом	Суммарные приведенные затраты на все операции с грузом	Затраты на движущеские операции	Затраты на начальные и конечные операции с грузом	Суммарные приведенные затраты на все операции с грузом	Превышение суммарных приведенных затрат железнодорожного варианта транспортировки над автомобильным, руб. за тонну
200	80	400	480	140	100	240	240
400	160	400	560	280	100	380	180
600	240	400	640	420	100	520	120
800	320	400	720	560	100	660	60
<b>1000</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>800</b>	<b>700</b>	<b>100</b>	<b>800</b>	<b>0</b>
1200	480	400	880	840	100	940	-60
1400	560	400	960	980	100	1080	-120
1600	640	400	1040	1120	100	1220	-180
1800	720	400	1120	1260	100	1360	-240
<b>2000</b>	<b>800</b>	<b>400</b>	<b>1200</b>	<b>1400</b>	<b>100</b>	<b>1500</b>	<b>-300</b>



**Рис. 57.** Зависимость между расстоянием и издержками перевозки при выборе вида транспорта (сплошная линия — автомобильный транспорт, пунктир — железнодорожный транспорт)

Однако уже в начале 60-х годов была установлена ограниченность критерия “цена перевозки”, который не включает в себя прочие расходы, называемые также вторичными или альтернативными издержками<sup>1</sup>. В настоящее время общепризнанным критерием выбора вида транспорта являются полные издержки предприятия, включающие не только транспортную услугу, но и прочие расходы, связанные с конкретным вариантом транспортировки. Данный критерий нашел отражение в понятии “Least Total Distribution Costs” — наименьшие суммарные издержки товародвижения.

Таким образом, в качестве ведущего критерия выбора вида отправки должны приниматься общие издержки товародвижения, которые можно считать равными сумме тарифа за перевозку и вторичных или альтернативных расходов потребителя транспортных услуг.

В табл. 16 представлены исходные данные, а в табл. 17 — пример расчета суммарных приведенных затрат по двум вариантам транспортировки на фиксированное расстояние (же-

<sup>1</sup> Расходы и потери, вытекающие из увеличения времени доставки груза, затраты на более дорогую упаковку, страхование, дополнительные складские расходы, потери рынков сбыта в связи с несовершенством транспортного процесса и т. п.

лезная дорога и автотранспорт). Помимо движенических затрат и затрат на начальные и конечные операции в расчет включены также:

- ◆ затраты на содержание запасов в пути, размер которых зависит от срока доставки;
- ◆ затраты на страховые запасы, размер которых в нашем примере равен сроку доставки груза.

Как видим, при увеличении стоимости перевозимого груза фактор затрат на содержание запасов в пути начинает оказывать существенное влияние на решение по выбору вида транспорта. В нашем примере груз стоимостью свыше 30 тыс. рублей за 1 тонну транспортировать по железной дороге нецелесообразно (см. строку 13 табл. 17).

Таблица 16

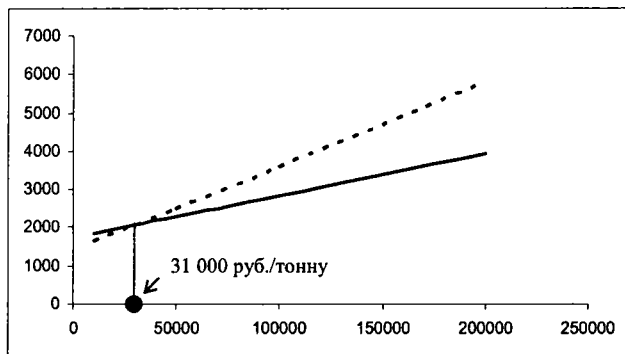
**Исходные данные для выбора варианта транспортировки**

Наименование показателя	Единица измерения	Вариант 1: авто-транспорт	Вариант 2: железная дорога
Тариф за доставку 10-ти тонн груза	руб./10 тонн	14 000	10 000
Тариф за доставку 1 тонны груза	руб./тонну	1400	1000
Срок доставки	дней	10	20
Затраты на содержание запасов в пути (затраты на финансирование)	% в год	15	15
Затраты на содержание страховых запасов (затраты на финансирование и складирование)	% в год	25	25
Погрузочно-разгрузочные работы	руб./тонну	200	230
Затраты на крепление груза и упаковку	руб./тонну	150	180

**Выбора варианта транспортировки с учетом затрат  
на содержание запасов**

№ строки	Наименование показателя	Стоимость 1 тонны груза, руб./тонн				
		10 000	30 000	50 000	100 000	200 000
<b>Вариант 1 (Автомобиль)</b>						
1	Стоимость доставки 1 тонны груза	1400	1400	1400	1400	1400
2	Затраты на содержание 1 тонны груза в виде запаса в пути	41	123	205	411	822
3	Затраты на содержание дополнительных страховых запасов	68	205	342	685	1370
4	Погрузочно-разгрузочные работы	200	200	200	200	200
5	Затраты на крепление груза и упаковку	150	150	150	150	150
6	Полные приведенные затраты, связанные с отправкой по варианту 1	1860	2079	2298	2846	3942
<b>Вариант 2 (Железная дорога)</b>						
7	Стоимость доставки 1 тонны груза	1000	1000	1000	1000	1000
8	Затраты на содержание 1 тонны груза в виде запаса в пути	82	247	411	822	1644
9	Затраты на содержание дополнительных страховых запасов	137	411	685	1370	2740
0	Погрузочно-разгрузочные работы	230	230	230	230	230
11	Затраты на крепление груза и упаковку	180	180	180	180	180
12	Полные приведенные затраты, связанные с отправкой по варианту 2	1629	2068	2506	3602	5794
13	Превышение полных приведенных затрат железнодорожного варианта транспортировки над автомобильным, руб. за тонну	-230	-11	208	756	1852

График, построенный по строкам 6 и 12 табл. 17 и представленный на рис. 58, показывает, что при стоимости груза менее чем в 31 000 руб./тонну целесообразна доставка железнодорожным транспортом. Более дорогой груз при данных условиях целесообразно доставлять автотранспортом. Груз, стоимостью в 31 000 руб./тонну в нашем примере можно доставлять и тем и другим видом транспорта — полные приведенные затраты будут примерно равны.



**Рис. 58.** Зависимость между стоимостью 1 тонны груза и полными приведенными затратами при транспортировке груза на фиксированное расстояние (1 тыс. км.) разными видами транспорта (сплошная линия — автомобильный транспорт, пунктир — железнодорожный транспорт)

## 11.4. Транспорт свой или наемный

В логистике данная задача относится к задачам типа “делать или покупать” (в англоязычной литературе Make-or-Buy Problem, или сокращенно — задача МОВ) и заключается в принятии одного из двух альтернативных решений:

- ◆ выполнять транспортировку собственными силами;
- ◆ пользоваться услугами специализированной транспортно-экспедиционной компании.

Решение данной задачи зависит от ряда внешних факторов, а также от условий на самом предприятии. Значимым внешним фактором является степень развития транспортно-го сервиса в регионе функционирования компании. Наличие собственного транспортного парка снижает зависимость предприятия от колебаний конъюнктуры на рынке транспортных услуг. В то же время высокое качество и низкую себестоимость транспортировки скорее обеспечит специализированная транспортно-экспедиционная компания.

#### *Информация*

◆ *производительность транспорта общего пользования в сфере логистических услуг в среднем в 1,6 раза выше, чем при транспортировке предприятиями собственными силами, при этом себестоимость перевозок ниже примерно на 40%;*

◆ *при посреднической доставке коэффициент использования грузоподъемности транспортных средств и коэффициент использования автотранспорта по времени (за счет сокращения простоев) возрастают в среднем в 2—3 раза.*

*Источник: Николайчук В. Логистика в сфере распределения. — СПб.: Питер, 2001.*

Отказываясь от создания и содержания собственного автохозяйства и принимая решение о закупке транспортных услуг, предприятие получает возможность поднять качество перевозок и снизить их себестоимость, однако попадает при этом в зависимость от окружающей экономической среды. Риск потерь, обусловленный ростом зависимости, тем ниже, чем более развит рынок транспортно-экспедиционных услуг в регионе функционирования компании.

Простого и однозначного решения у этой задачи нет. В табл. 18 перечислены основные преимущества и недостатки создания и содержания собственного парка транспортных средств. Напомним, что альтернативным решением является организация транспортировки грузов силами транспортно-экспедиционных компаний.

Экономическая модель принятия решения о целесообразности, либо нецелесообразности создания собственного парка транспортных средств базируется на понимании характе-

**Основные преимущества и недостатки создания  
и содержания собственного парка транспортных средств**

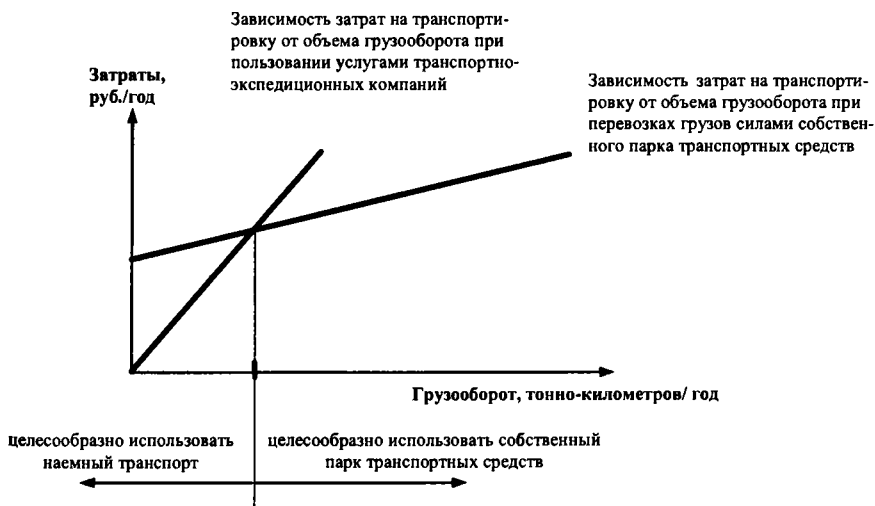
<b>Преимущества</b>	<b>Недостатки</b>
Снижается зависимость от колебаний транспортных тарифов	Сложность организации транспортного хозяйства, связанного с решением множества специальных юридических, организационных, технологических, информационных и финансовых проблем
Сокращаются переменные затраты, связанные с использованием автотранспорта	Значительные затраты, связанные с эксплуатацией, охраной, хранением транспортных средств, их качественным техническим обслуживанием и ремонтом
Наличие собственных транспортных средств обеспечивает возможность точного планирования их использования	Возникают проблемы холостых пробегов подвижного состава и простоя машин в период спада деловой активности
Обеспечивается прямое руководство деятельностью собственного транспортного хозяйства и его развитие в рамках стратегии компании	Возникают проблема кадров, обладающих опытом и специальными знаниями в области регулирования и организации грузоперевозок и содержания подвижного состава
Обеспечиваются более высокие (чем при наемном транспорте) возможности оказания услуг клиентам в процессе доставки товаров	Требуются высокие капиталовложения в создание парка собственных транспортных средств (проигрыш в постоянных затратах)
Повышается эффективность и качество работ, связанных со специализацией транспортных средств и персонала транспортного хозяйства на конкретном виде перевозок	Необходимость наличия транспортных средств разных типов (в связи с различием транспортно значимых характеристик перевозимого груза)

ра зависимости различного рода затрат от изменения грузооборота при использовании собственного и наемного транспорта. При этом учитываются затраты, связанные с транспортированием продукции и чувствительные к изменению стратегии транспортирования.

Сложность экономического моделирования заключается в том, что не все существенные факторы, оказывающие

влияние на целесообразность того или иного решения, можно представить в виде затрат и учесть в общей модели. Тем не менее, проведение данного моделирования позволяет существенно снижать неопределенность ситуации.

Принципиальная схема экономической модели принятия решения о создании собственного парка транспортных средств представлена на рис. 59. Зависимость затрат на транспортировку от объема грузооборота при перевозках грузов силами собственного парка транспортных средств имеет на рисунке более пологий характер, так как переменные затраты собственного парка, скорее всего, будут ниже тарифов транспортных компаний. Однако необходимость в постоянных затратах повышает общий уровень затрат и ставит под вопрос целесообразность создания собственного парка.



**Рис. 59.** Принципиальная схема экономической модели принятия решения о создании собственного парка транспортных средств



## 11.5. Выбор перевозчика

Значимое место среди решений, связанных с организацией транспортировки грузов, занимает выбор перевозчика. Этот выбор может быть доверен экспедиторской фирме, либо выполнен менеджментом компании самостоятельно.

Самостоятельный выбор перевозчика выполняется согласно приведенному ниже алгоритму.

1. Вначале составляется перечень факторов, которые следует принять во внимание, выбирая перевозчика. Отечественная и зарубежная практика в данные перечень включает следующие факторы:

- ◆ тариф за перевозку груза;
- ◆ готовность перевозчика к переговорам об изменении тарифа;
- ◆ надежность соблюдения сроков доставки;
- ◆ наличие дополнительного оборудования обработки грузов;
- ◆ наличие дополнительных услуг по комплектации и складированию груза;
- ◆ финансовая стабильность перевозчика;
- ◆ наличие резервных мощностей у перевозчика;
- ◆ гибкость схем маршрутизации перевозок.

Данный перечень не является исчерпывающим и может быть дополнен в соответствии с условиями конкретной хозяйственной ситуации.

2. Далее факторы необходимо ранжировать. Ранжирование чаще всего выполняют методами экспертных оценок.

3. Выполняется оценка перевозчиков в разрезе выделенных факторов.

4. Рассчитываются рейтинги перевозчиков.

5. Принимается решение о выборе перевозчика.

Рассмотрим пример расчета рейтинга перевозчика (табл. 19). Допустим, что менеджер отдела логистики решил основать выбор перевозчика на трех главных факторах (столбец 1):

- ◆ тарифы на транспортировку грузов;
- ◆ общее время доставки грузов;
- ◆ экспедирование отправок.

Экспертно были определены веса данных факторов (столбец 2). Анализ рынка транспортных услуг позволил выявить три компании, с которыми можно было бы заключить договор перевозки. Оценка данных компаний по трехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно), выполненная на основе их коммерческих предложений, приведена в столбцах 3, 5 и 7.

Сумма произведений по столбцу 4 показала рейтинг перевозчика I, по столбцу 6 — перевозчика II, по столбцу 8 — перевозчика III. Как следует из табл. 19, наиболее высокий рейтинг имеет перевозчик I.

Таблица 19

#### Расчет рейтинга перевозчиков

Наименование фактора	Вес фактора	Перевозчик I		Перевозчик II		Перевозчик III	
		оценка	рейтинг	оценка	рейтинг	оценка	рейтинг
1	2	3	4	5	6	7	8
Тарифы на транспортировку грузов	0,5	3	1,5	2	1	1	0,5
Общее время доставки грузов	0,3	1	0,3	3	0,9	2	0,6
Экспедирование отправок	0,2	2	0,4	1	0,2	3	0,6
Суммарный рейтинг			2,2		1,2		1,7

### 11.6. Составление маршрутов движения автомобильного транспорта

Правильная маршрутизация движения транспорта оказывает существенное влияние на общую величину транспортных затрат. Сложность составления рациональных маршрутов зависит от взаимного соотношения вместимости транс-

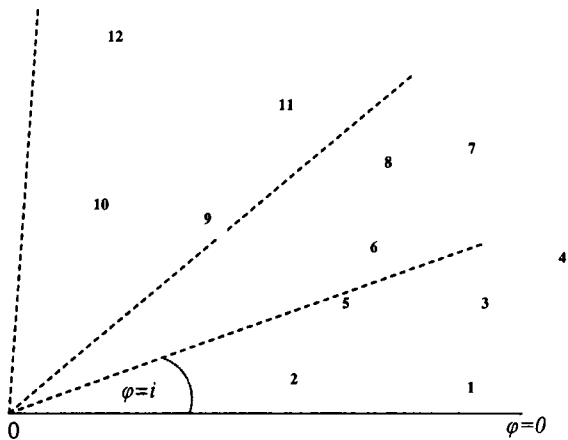
портного средства и средней величины объема одной отправки груза. Чем меньше средний объем одной отправки перевозимого груза относительно вместимости используемого транспортного средства, тем сложнее поиск рационального маршрута развоза. В данном параграфе рассмотрим один из методов маршрутизации перевозок в случае, когда средний объема одной отправки груза существенно меньше вместимости транспортного средства. В данном случае применяются, так называемые кольцевые маршруты движения транспорта.

Составление кольцевых маршрутов в первом приближении может осуществляться методом, известным как алгоритм Свира или алгоритм дворника-стеклоочистителя (рис. 60). Зададим положение потребителя материального потока в полярной системе координат. Полюс системы — точку 0, разместим в месте дислокации распределительного склада. Выберем первоначальное, нулевое, положение полярной оси  $\varphi = 0$ . Положение потребителя определяется расстоянием от центра и углом  $\varphi$ , который образован полярной осью, т. е. лучом, исходящим из точки 0 и направленным на потребителя.

Суть алгоритма Свира заключается в том, что полярная ось, подобно щетке дворника-стеклоочистителя, начинает постепенно вращаться против (или по) часовой стрелки, “стирая” при этом с координатного поля изображенные на нем магазины — потребители материального потока. Как только сумма заказов “стертых” магазинов достигнет вместимости транспортного средства, фиксируется сектор, обслуживаемый одним кольцевым маршрутом, и намечается путь объезда потребителей.

Следует отметить, что данный метод дает хорошие результаты на евклидовой транспортной сети, т. е. в том случае, когда расстояние между узлами транспортной сети по существующим дорогам прямо пропорционально расстоянию по прямой.

На кольцевые маршруты кроме ограничений по вместимости могут накладываться дополнительные требования, например, ограничения по времени. Если окажется, что время



Примечание: Цифрами на рисунке изображены потребители материального потока

**Рис. 60.** Декомпозиция транспортной сети при составлении маршрутов развоза (метод Свира)

движения по определенному кольцевому маршруту больше допустимого, необходимо этот сектор уменьшить, увеличив соответственно соседний сектор. Необходимые уменьшения сектора выполняются и при наличии других ограничений.

Построение следующего сектора начинается лишь после того, как в настоящем секторе будет получен допустимый кольцевой маршрут. Формирование кольцевых маршрутов завершается при полном обороте “стирающего” луча.

Алгоритм Свира позволяет разделить всю обслуживаемую зону на несколько секторов. В пределах каждого сектора составление кольцевого маршрута может осуществляться посредством решения различных оптимизационных задач, в том числе и задачи коммивояжера.

## 11.7. Транспортные тарифы и факторы, влияющие на их размер

Расчеты за услуги, оказываемые транспортными организациями, осуществляются с помощью транспортных тарифов. Тарифы включают в себя:

- ◆ платы, взыскиваемые за перевозку грузов;
- ◆ сборы за дополнительные операции, связанные с перевозкой грузов;
- ◆ правила исчисления плат и сборов.

Как экономическая категория транспортные тарифы являются формой цены на продукцию транспорта. Их построение должно обеспечивать:

- ◆ транспортному предприятию — возмещение эксплуатационных расходов и возможность получения прибыли;
- ◆ покупателю транспортных услуг — возможность покрытия транспортных расходов.

Перечислим основные факторы, от которых зависит размер платы при перевозке грузов по железной дороге.

*Вид отправки.* По железной дороге груз может быть отправлен повагонной, контейнерной, малотоннажной — весом до 25 т и объемом до полувагона, и мелкой отправкой — весом до 10 т и объемом до 1/3 вместимости вагона.

*Скорость перевозки.* По железной дороге груз может перевозиться грузовой, большой или пассажирской скоростью. Вид скорости определяет, сколько километров в сутки должен проходить груз.

*Расстояние перевозки.* Провозная плата может взиматься за расстояние по кратчайшему направлению, так называемое тарифное расстояние при перевозках грузов грузовой или большой скоростью либо за действительно пройденное расстояние — в случае перевозки негабаритных грузов или перевозки грузов пассажирской скоростью.

*Тип вагона,* в котором осуществляется перевозка груза. По железной дороге груз может перевозиться в универсаль-

ных, специализированных или изотермических вагонах, в цистернах или на платформах. Размер провозной платы в каждом случае будет различным.

*Принадлежность вагона или контейнера.* Вагон, платформа или контейнер могут принадлежать железной дороге, быть собственностью грузополучателя или грузоотправителя.

*Количество перевозимого груза* — фактор, также оказывающий существенное влияние на стоимость перевозки.

*На автомобильном транспорте* для определения стоимости перевозки грузов используют следующие виды тарифов:

- ◆ сдельные тарифы на перевозку грузов;
- ◆ тарифы на перевозку грузов на условиях платных автотонно-часов;
- ◆ тарифы за временное пользование грузовыми автомобилями;
- ◆ тарифы из покилометрового расчета;
- ◆ тарифы за перегон подвижного состава;
- ◆ договорные тарифы.

На размер тарифной платы оказывают влияние следующие факторы:

- ◆ расстояние перевозки;
- ◆ масса груза;
- ◆ объемный вес груза, характеризующий возможность использования грузоподъемности автомобиля<sup>1</sup>;
- ◆ грузоподъемность автомобиля;
- ◆ общий пробег;
- ◆ время использования автомобиля;
- ◆ тип автомобиля;
- ◆ район, в котором осуществляется перевозка, а также ряд других факторов.

Каждый из тарифов на перевозку грузов автомобильным транспортом учитывает не всю совокупность факторов, а лишь некоторые из них, наиболее существенные в условиях конкретной перевозки. Например, для расчета стоимости пере-

---

<sup>1</sup> По этому показателю все перевозимые автомобильным транспортом грузы подразделяют на четыре класса.

возки по сдельному тарифу необходимо принять во внимание расстояние перевозки, массу груза и его класс, характеризующий степень использования грузоподъемности автомобиля. При расчетах по тарифу за повременное пользование грузовыми автомобилями учитывают грузоподъемность автомобиля, время его использования и общий пробег.

Во всех случаях на размер платы за использование автомобиля оказывает влияние район, в котором осуществляется перевозка. Это объясняется устойчивыми различиями в уровне себестоимости перевозок грузов по районам.

На *речном транспорте тарифы* на перевозки грузов, сборы за перегрузочные работы и другие связанные с перевозками услуги *определяются парокондуктами*<sup>1</sup> самостоятельно с учетом конъюнктуры рынка. В основу расчета размера тарифа закладывается себестоимость услуг, прогнозируемая на период введения тарифов и сборов в действие, а также предельный уровень рентабельности, установленный действующим законодательством. Потребители транспортных услуг вправе запросить от парокондуктов и портов экономическое обоснование предлагаемых ими тарифов.

На *морском транспорте* оплата за перевозку грузов осуществляется *либо по тарифу, либо по фрахтовой ставке*. Если груз следует по направлению устойчивого грузового потока, то перевозка осуществляется системой линейного судоходства. При этом груз движется по расписанию и оплачивается по объявленному тарифу.

В том случае, когда при выполнении перевозки работа грузовых судов не связана с постоянными районами плавания, с постоянными портами погрузки и выгрузки, не ограничена определенным видом груза, то перевозка оплачивается по *фрахтовой ставке*. Фрахтовая ставка устанавливает-

---

<sup>1</sup> Парокондукство — транспортная организация, осуществляющая перевозку пассажиров и грузов по водным путям. В ее ведении находятся флот, порты пристани и судоремонтные предприятия. Парокондукство несет ответственность перед грузоотправителями и грузополучателями за своевременную доставку и сохранность грузов.

ся в зависимости от конъюнктуры фрахтового рынка<sup>1</sup> и обычно зависит от вида и транспортных характеристик груза, условий рейса и связанных с ним расходов.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Перечислите задачи, решаемые транспортной логистикой.

2. Охарактеризуйте основные преимущества и недостатки автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного транспорта.

3. Какие факторы могут повлиять на выбор вида транспорта? Назовите наиболее значимые из них.

4. Назовите основные разделы, которые включают в себя транспортные тарифы.

5. От чего зависит стоимость перевозки грузов:

- а) железнодорожным транспортом;
- б) автомобильным транспортом?

---

<sup>1</sup> Фрахтовый рынок — рынок продукции судоходства. Международный характер торгового мореплавания и широкое международное разделение труда привели к объединению ранее существовавших изолированных друг от друга местных фрахтовых рынков в мировой фрахтовый рынок.



## Глава 12. Информационная логистика

*Ключевое значение для развития логистики играет компьютеризация управления логистическими процессами*

### 12.1. Понятие, цель и задачи информационной логистики

В современных условиях через сферу производства и обращения по направлению к конечному потребителю продвигаются мощные потоки продукции, имеющей вещественную форму. Номенклатура продукции год от года становится все шире. Требования к качеству процессов ее продвижения делаются все жестче: процессы должны быть быстрее, точнее, экономичнее. В действиях механизма, обеспечивающего движение материальных потоков, должна возникать высшая степень согласованности отдельных звеньев — гармония, подобная гармонии, на которую способен лишь живой организм. Необходимым условием возникновения данной согласованности является наличие информационных систем, которые, подобно центральной нервной системе, в состоянии быстро и экономично подвести нужный сигнал к нужной точке в нужный момент.

Особенности построения и функционирования информационных систем, обеспечивающих функционирование логистических систем, являются предметом изучения информационной логистики.

Цель информационной логистики определяется общей целью логистики, т. е. ее шестью правилами: нужный продукт, в нужном месте, в нужное время, в необходимом количестве и необходимого качества, с минимальными затратами. Очевидно, что для выполнения этих правил в нужном месте, в нужное время должна оказаться и нужная информация<sup>1</sup>. Количество и качество этой информации должно отвечать предъявляемым требованиям, затраты, связанные с ее продвижением, должны быть минимальны.

Таким образом, целью информационной логистики является наличие:

- ◆ нужной информации (для управления материальным потоком);
- ◆ в нужном месте;
- ◆ в нужное время;
- ◆ необходимого содержания (для лица принимающего решение);
- ◆ с минимальными затратами.

Средства информационной логистики должны позволять планировать материальные потоки, управлять ими и контролировать их. Следовательно, основными задачами информационной логистики являются:

- ◆ планирование логистических потребностей;
- ◆ анализ решений, связанных с продвижением материальных потоков;
- ◆ управленческий контроль логистических процессов;
- ◆ интеграция участников логистической цепочки.

Ученые разных стран сходятся во мнении, что современное развитие логистика получила в основном благодаря появлению и развитию средств передачи и обработки данных.

---

<sup>1</sup> Информация (экономическая) — совокупность функционирующих в экономических объектах различных сведений (об общественных процессах производства, распределения, обмена и потребления материальных благ и услуг), которые можно фиксировать, передавать, преобразовывать и использовать для осуществления таких функций управления, как планирование, учет, экономический анализ, регулирование и др.

## 12.2. Информационные потоки в логистике

Одним из ключевых понятий логистики является понятие информационного потока.

Информационный поток — это совокупность циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций. Информационный поток может существовать в виде бумажных и электронных документов.

В логистике выделяют следующие виды информационных потоков (рис. 61):



Рис. 61. Виды информационных потоков в логистике

- ◆ в зависимости от вида связываемых потоком систем — горизонтальный и вертикальный;
- ◆ в зависимости от места прохождения — внешний и внутренний;
- ◆ в зависимости от направления по отношению к логической системе — входной и выходной;
- ◆ в зависимости от вида носителя информации — бумажные, электронные, смешанные;
- ◆ в зависимости от плотности — малоинтенсивные (до 1 Мбит/с), среднеинтенсивные (1—2 Мбит/с), высокоинтенсивные (свыше 2 Мбит/с);
- ◆ в зависимости от периодичности — регулярные, оперативные, случайные, on-line, off-line.

Информационный поток может опережать материальный, следовать одновременно с ним или после него. При этом информационный поток может быть направлен как в одну сторону с материальным, так и в противоположную:

- ◆ опережающий информационный поток во встречном направлении содержит, как правило, сведения о заказе;
- ◆ опережающий информационный поток в прямом направлении — это предварительные сообщения о предстоящем прибытии груза;
- ◆ одновременно с материальным потоком идет информация в прямом направлении о количественных и качественных параметрах материального потока;
- ◆ вслед за материальным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приемки груза по количеству или по качеству, разнообразные претензии, подтверждения.

Путь, по которому движется информационный поток, в общем случае, может не совпадать с маршрутом движения материального потока.

Информационный поток характеризуется следующими показателями:

- ◆ источник возникновения;
- ◆ направление движения потока;

- ◆ скорость передачи и приема;
- ◆ интенсивность потока и др.

Формирование информационных систем, рассматриваемых в § 12.3—12.7, невозможно без исследования потоков в разрезе определенных показателей. Например, решить задачу оснащения определенного рабочего места вычислительной техникой невозможно без знания объемов информации, проходящей через это рабочее место, а также без определения необходимой скорости ее обработки.

Управлять информационным потоком можно следующим образом:

- ◆ изменяя направление потока;
- ◆ ограничивая скорость передачи до соответствующей скорости приема;
- ◆ ограничивая объем потока до величины пропускной способности отдельного узла или участка пути.

Измеряется информационный поток количеством обрабатываемой или передаваемой информации за единицу времени.

Способы измерения количества информации, содержащейся в каком-либо сообщении, изучаются в разделе кибернетики, который называется теорией информации. Согласно этой теории за единицу количества информации принята так называемая двоичная единица — бит. При использовании электронно-вычислительной техники информация измеряется байтами. Байт — это часть машинного слова, состоящая обычно из 8 бит и используемая как одно целое при обработке информации в ЭВМ.

Применяются также производные единицы количества информации: килобайт, мегабайт и гигабайт.

В практике хозяйственной деятельности информация может измеряться также:

- ◆ количеством обрабатываемых или передаваемых документов;
- ◆ суммарным количеством документострок в обрабатываемых или передаваемых документах.

Следует иметь в виду, что помимо логистических операций в экономических системах осуществляются и иные операции, также сопровождающиеся возникновением и передачей потоков информации. Однако логистические информационные потоки составляют наиболее значимую часть совокупного потока информации.

Рассмотрим в качестве примера структуру совокупного информационного потока в крупном магазине продовольственных товаров. Основную часть общего объема обрабатываемой здесь информации (более 50%) составляет информация, поступающая в магазин от поставщиков. Это, как правило, документы, сопровождающие поступающий в магазин товар, так называемые товарно-сопроводительные документы, которые в соответствии с вышеприведенными определениями образуют входящий информационный поток.

Логистические операции в магазине не ограничиваются получением товаров от поставщиков. Внутримагазинный торгово-технологический процесс также включает в себя многочисленные логистические операции, которые сопровождаются возникновением и передачей информации, используемой внутри магазина. При этом доля образованной информации, используемой внутри магазина, составляет приблизительно 20%.

В целом примерно 2/3 общего объема обрабатываемой в магазине информации может составлять информация, необходимая для контроля и управления логистическими операциями. На производственных предприятиях или предприятиях оптовой торговли доля логистических информационных потоков еще значительней.

В дальнейшем вместо термина “логистический информационный поток” мы будем пользоваться термином “информационный поток”, не забывая при этом о его назначении — обеспечивать функционирование логистических систем.

## 12.3. Информационные системы в логистике

Значимым элементом любой логистической системы является подсистема, обеспечивающая прохождение и обработку информации, которая при ближайшем рассмотрении сама разворачивается в сложную информационную систему, состоящую из различных подсистем. Так же, как и любая другая система, информационная система должна состоять из упорядоченно взаимосвязанных элементов и обладать некоторой совокупностью интегративных качеств.

Составными частями информационных логистических систем являются различные виды обеспечения:

- ◆ техническое обеспечение, т. е. совокупность технических средств, обеспечивающих обработку и передачу информационных потоков;

- ◆ информационное обеспечение, которое включает в себя различные справочники, классификаторы, кодификаторы, средства формализованного описания данных;

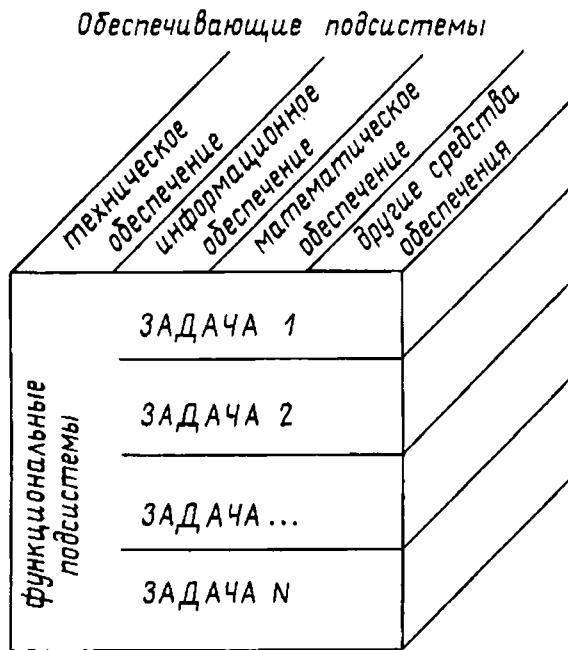
- ◆ математическое обеспечение, т. е. совокупность методов решения функциональных задач. Логистические информационные системы, как правило, представляют собой автоматизированные системы управления логистическими процессами. Поэтому математическое обеспечение в логистических информационных системах — это комплекс программ и совокупность средств программирования, обеспечивающих решение задач управления материальными потоками, обработку текстов, получение справочных данных и функционирование технических средств.

Совокупность решаемых информационной системой задач<sup>1</sup>, сгруппированных по признаку общности цели, образует т.н. функциональную подсистему этой системы.

Таким образом, в информационной системе можно выделить две подсистемы: функциональную и обеспечивающую (рис. 62).

---

<sup>1</sup> Планирование логистических процессов, контроль и т.п.



**Рис. 62.** Структура информационной системы

Информационная система в логистике — это определенным образом организованная совокупность персонала, взаимосвязанных средств вычислительной техники, различных справочников, необходимых средств программирования и обеспечивающая возможность планирования, регулирования, контроля и анализа функционирования логистической системы.

#### 12.4. Требования к информационным системам в логистике и принципы их построения

“Информационно-техническое обеспечение логистических систем отличается не характером информации и набо-



ром технических средств, используемых для их обработки, а методами и принципами, используемыми для их построения"<sup>1</sup>.

Системный подход к проектированию систем предусматривает определенную последовательность действий, в соответствии с которой вначале определяют цель функционирования системы, затем формулируют требования к ней, затем формируют ориентировочно некоторые подсистемы, из которых в итоге синтезируют систему, используя при этом критерии выбора.

Целью функционирования логистической информационной системы в общем случае является совокупность шести правил логистики (только применительно к информационному потоку).

Перечислим основные требования к логистическим информационным системам, позволяющие понять, что мы хотим видеть в качестве конечного продукта, проектируя информационное обеспечение логистических процессов.

Требования к логистическим информационным системам опережающее прохождение информационных потоков

- ◆ стандартизованные технические интерфейсы и протоколы передачи данных;
- ◆ возможность для партнеров доступа к прикладным программам;
- ◆ объединение существующих систем банков данных и возможность для партнеров доступа к ним;
- ◆ однократная безошибочная регистрация данных;
- ◆ организация селективного санкционированного доступа к данным;
- ◆ обработка или архивация данных в момент и в месте возникновения;
- ◆ открытость архитектуры системы.

Организация связей между элементами в информационных системах логистики может существенно отличаться

---

<sup>1</sup> Промыслов Б.Д., Жученко И.А. Логистические основы управления материальными и денежными потоками. (Проблемы, поиски, решения). – М.: Нефть и газ, 1994

от организации традиционных информационных систем. Это обусловлено тем, что в логистике информационные системы должны обеспечивать всестороннюю интеграцию всех элементов управления материальным потоком, их оперативное и надежное взаимодействие.

## 12.5. Виды информационных систем в логистике

Информационные системы в логистике могут создаваться с целью управления материальными потоками на уровне отдельного предприятия, а могут способствовать организации логистических процессов на территории регионов, стран и даже группы стран (рис. 63).

На уровне отдельного предприятия информационные системы, в свою очередь, подразделяют на три группы:

- ◆ плановые;
- ◆ диспозитивные (или диспетчерские);
- ◆ исполнительные (или оперативные).

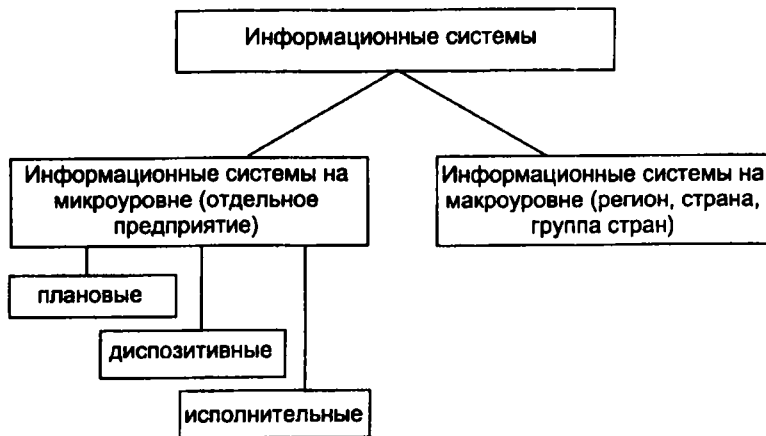


Рис. 63. Виды информационных систем, применяемых в логистике

Логистические информационные системы, входящие в разные группы, отличаются как своими функциональными, так и обеспечивающими подсистемами. Функциональные подсистемы отличаются составом решаемых задач. Обеспечивающие подсистемы могут отличаться всеми своими элементами, т. е. техническим, информационным и математическим обеспечением. Остановимся подробнее на специфике отдельных информационных систем.

Плановые информационные системы. Эти системы создаются на административном уровне управления и служат для принятия долгосрочных решений стратегического характера. Среди решаемых задач могут быть следующие:

- ◆ создание и оптимизация звеньев логистической цепи;
- ◆ управление условно-постоянными, т. е. малоизменяющимися, данными;
- ◆ планирование производства;
- ◆ общее управление запасами;
- ◆ управление резервами и другие задачи.

Диспозитивные информационные системы. Эти системы создаются на уровне управления складом или цехом и служат для обеспечения отлаженной работы логистических систем. Здесь могут решаться следующие задачи:

- ◆ детальное управление запасами (местами складирования);
- ◆ распоряжение внутрискладским (или внутривозовским) транспортом;
- ◆ отбор грузов по заказам и их комплектование, учет отправляемых грузов и другие задачи.

Исполнительные информационные системы создаются на уровне административного или оперативного управления. Обработка информации в этих системах производится в темпе, определяемом скоростью ее поступления в ЭВМ. Это так называемый режим работы в реальном масштабе времени, который позволяет получать необходимую информацию о движении грузов в текущий момент времени и своевременно выдавать соответствующие административные и управляющие

воздействия на объект управления. Этими системами могут решаться разнообразные задачи, связанные с контролем материальных потоков, оперативным управлением обслуживания производства, управлением перемещениями и т. п.

Выше рассмотрены особенности информационных систем различных видов в разрезе их функциональных подсистем. Но, как уже отмечалось, различия имеются и в обеспечивающих подсистемах. Остановимся подробнее на характерных особенностях программного обеспечения плановых, диспозитивных и исполнительных информационных систем.

Создание многоуровневых автоматизированных систем управления материальными потоками связано со значительными затратами, в основном в области разработки программного обеспечения, которое, с одной стороны, должно обеспечить многофункциональность системы, а с другой — высокую степень ее интеграции. В связи с этим при создании автоматизированных систем управления в сфере логистики должна исследоваться возможность использования сравнительно недорогого стандартного программного обеспечения, с его адаптацией к местным условиям.

В настоящее время создаются достаточно совершенные пакеты программ. Однако применимы они не во всех видах информационных систем. Это зависит от уровня стандартизации решаемых при управлении материальными потоками задач.

Наиболее высок уровень стандартизации при решении задач в плановых информационных системах, что позволяет с наименьшими трудностями адаптировать здесь стандартное программное обеспечение. В диспозитивных информационных системах возможность приспособить стандартный пакет программ ниже. Это вызвано рядом причин, например:

- ◆ производственный процесс на предприятиях складывается исторически и трудно поддается существенным изменениям во имя стандартизации;

- ◆ структура обрабатываемых данных существенно различается у разных пользователей.

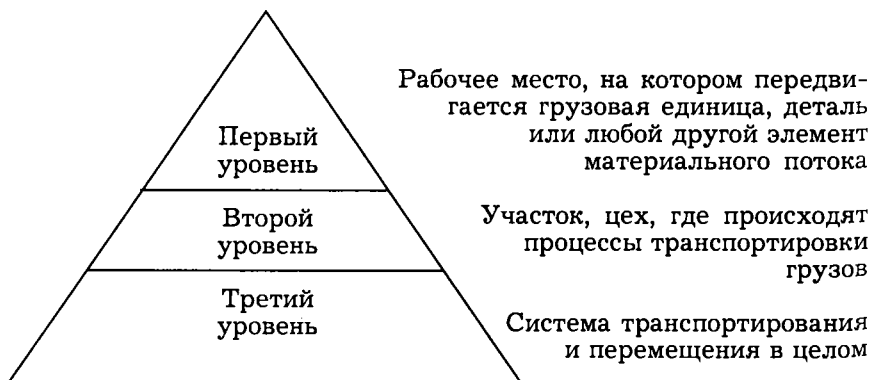
В исполнительных информационных системах на оперативном уровне управления индивидуальное программное обеспечение применяют наиболее часто.

## 12.6. Принципы построения информационных систем в логистике

В соответствии с принципами системного подхода любая система сначала должна исследоваться во взаимоотношении с внешней средой, а уже затем внутри своей структуры. Этот принцип — последовательного продвижения по этапам издания системы — должен соблюдаться и при проектировании логистических информационных систем.

С позиций системного подхода в процессах логистики выделяют три уровня (рис. 64).

Первый уровень — рабочее место, на котором осуществляется логистическая операция с материальным потоком, т. е. передвигается, разгружается, упаковывается грузовая



**Рис. 64.** Уровни в процессах логистики с позиций системного подхода

единица, деталь или любой другой элемент материального потока. Второй уровень — участок, цех, склад, где происходят процессы транспортировки грузов, размещаются рабочие места. Третий уровень — система транспортирования и перемещения в целом, охватывающая цепь событий, за начало которой можно принять момент отгрузки сырья поставщиком. Оканчивается эта цепь при поступлении готовых изделий в конечное потребление.

В плановых информационных системах решаются задачи, связывающие логистическую систему с совокупным материальным потоком. При этом осуществляется сквозное планирование в цепи “сбыт—производство—снабжение”, что позволяет создать эффективную систему организации производства, построенную на требованиях рынка, с выдачей необходимых требований в систему материально-технического обеспечения предприятия. Этим плановые системы как бы “ввязывают” логистическую систему во внешнюю среду, в совокупный материальный поток.

Диспозитивные и исполнительные системы детализируют намеченные планы и обеспечивают их выполнение на отдельных производственных участках, в складах, а также на конкретных рабочих местах.

В соответствии с концепцией логистики информационные системы, относящиеся к различным группам, интегрируются в единую информационную систему. Различают вертикальную и горизонтальную интеграцию.

Вертикальной интеграцией считается связь между плановой, диспозитивной и исполнительной системами, осуществляемая посредством вертикальных информационных потоков. Принципиальная схема вертикальных информационных потоков, связывающих плановые, диспозитивные и исполнительные системы, приведена на рис. 65.

Горизонтальной интеграцией считается связь между отдельными комплексами задач в диспозитивных и исполнительных системах посредством горизонтальных информационных потоков.

Вид отчетности	Вид информационной системы	Уровень руководства	Решаемые задачи
Годовой отчет	Плановые	Высшее руководство	Выработка стратегии и тактики доведения целей
Еженедельный, месячный, квартальный отчет	Диспозитивные	Средний менеджмент	Определение способа действий, доведение правил, инструкций, заданий
Ежедневный отчет	Исполнительные	Непосредственные исполнители	Исполнение инструкций, обработка и группировка первичной информации

**Рис 65.** Принципиальная схема информационных потоков в микрологистических системах

В целом преимущества интегрированных информационных систем заключаются в следующем:

- ◆ возрастает скорость обмена информацией;
- ◆ уменьшается количество ошибок в учете;
- ◆ уменьшается объем непроизводительной, “бумажной” работы;
- ◆ совмещаются ранее разрозненные информационные блоки.

При построении логистических информационных систем на базе ЭВМ необходимо соблюдать определенные принципы.

1. *Принцип использования аппаратных и программных модулей.* Под аппаратным модулем понимается унифицированный функциональный узел радиоэлектронной аппаратуры, выполненный в виде самостоятельного изделия. Модулем программного обеспечения можно считать унифици-

рованный, в определенной степени самостоятельный, программный элемент, выполняющий определенную функцию в общем программном обеспечении. Соблюдение принципа использования программных и аппаратных модулей позволит:

- ◆ обеспечить совместимость вычислительной техники и программного обеспечения на разных уровнях управления;
- ◆ повысить эффективность функционирования логистических информационных систем;
- ◆ снизить их стоимость;
- ◆ ускорить их построение.

*2. Принцип возможности поэтапного создания системы.* Логистические информационные системы, построенные на базе ЭВМ, как и другие автоматизированные системы управления, являются постоянно развиваемыми системами. Это означает, что при их проектировании необходимо предусмотреть возможность постоянного увеличения числа объектов автоматизации, расширения состава реализуемых информационной системой функций и количества решаемых задач. При этом следует иметь в виду, что определение этапов создания системы, т. е. выбор первоочередных задач, оказывает большое влияние на последующее развитие логистической информационной системы и на эффективность ее функционирования.

*3. Принцип гибкости системы с точки зрения специфических требований конкретного применения.*

*4. Принцип приемлемости системы для пользователя диалога “человек — машина”.*

*5. Принцип четкого установления мест стыка.* В местах стыка материальный и информационный поток переходит через границы правомочия и ответственности отдельных подразделений предприятия или через границы самостоятельных организаций. Обеспечение плавного преодоления мест стыка является одной из важных задач логистики.

*6. Принцип недопустимости несовместимых локальных решений.*



7. Принцип согласованного построения интерфейсов для различных подсистем.

8. Принцип учета взаимовлияния материальных и информационных процессов.

9. Принцип достижения синергетических эффектов за счет интеграции систем.

## 12.7. Эффект от внедрения логистических информационных систем<sup>1</sup>

Совокупность важнейших экономических выгод от введения логистических информационных систем можно изложить в семи пунктах:

- ◆ сокращение времени прохождения процесса;
- ◆ снижение запасов в результате снижения рисков;
- ◆ рациональное использование ресурсов;
- ◆ повышение качества логистического процесса;
- ◆ сокращение потребления бумаги;
- ◆ сокращение ошибок;
- ◆ сокращение затрат на актуализацию данных.

Остановимся подробнее на характеристике отдельных слагаемых эффекта.

### *Сокращение времени прохождения процесса*

Благодаря опережающему информационному потоку можно заранее оптимизировать ход последующих транспортных, складских, погрузочно-разгрузочных и производственных процессов и сократить время их прохождения.

### *Снижение запасов в результате снижения рисков*

Своевременная и надежная информация снижает риски, связанные с созданием запасов. Запасы сырья, материалов, полуфабрикатов и готовых изделий можно частично

---

<sup>1</sup> Васильев М.Ю. КИА Центр. Материалы бизнес-семинара

заменить информацией о запасах, находящихся на складе или на пути к нему.

### *Рациональное использование ресурсов*

Своевременная информация о ходе реализации процессов в логистических каналах и о состоянии логистических инфраструктур позволяет осуществить более разумное использование таких производственных факторов, как транспортные пути, транспортные средства, погрузочно-разгрузочные мощности или персонал. Аналогично этому можно удовлетворить спрос более экономным использованием этих факторов, что соответствует идее “стройного производства” (экономного производства).

### *Повышение качества логистического процесса*

Информационная прозрачность хода реализации процессов в звеньях логистической цепи является важнейшим фактором обеспечения качества в логистическом канале. Таким образом, можно обеспечить и лучше организовать соблюдение согласованных сроков и лучше реагировать на обнаруженные сбои.

### *Сокращение потребления бумаги*

Благодаря сквозному прохождению данных от одной информационной системы к другой отпадает необходимость в многократной регистрации данных. Таким образом, можно снизить потребление бумаги и избежать источников ошибок, как это бывает при многократной регистрации данных.

### *Сокращение ошибок*

Если созданы предпосылки для электронного обмена данными между информационными системами партнеров, то затраты на актуализацию данных можно ограничить только одним местом ввода данных.

### *Сокращение затрат на актуализацию данных*

Однажды зарегистрированные в системе данные можно использовать как для расчета, так и для создания документов. При ретроспективном рассмотрении могут быть выявлены и другие возможности для дальнейшей рационализации.

## 12.8. Информационные технологии в логистике

Если в информационной системе осуществляется автоматизированная обработка информации, то техническое обеспечение включает в себя электронную вычислительную технику и средства связи ее между собой. Основной частью технического обеспечения в этом случае является ЭВМ.

Одним из основных блоков современной электронной вычислительной машины является процессор — устройство, осуществляющее запрограммированную обработку данных. Развитие электроники позволило производить процессоры очень небольших размеров, обладающие значительным быстродействием и объемом памяти. ЭВМ, выполненную на базе микропроцессоров, относят к микро-ЭВМ. Те из них, которые обладают развитым сервисом обращения с неквалифицированным пользователем, в научно-популярной и научной литературе называются компьютерами.

Широкое проникновение логистики в сферу экономики в существенной степени обязано компьютеризации управления материальными потоками. Компьютер стал повседневным элементом оргтехники для работников самых разнообразных специальностей, с ним научились обращаться, ему поверили. Программное обеспечение компьютеров дает возможность на каждом рабочем месте решать сложные вопросы по обработке информации. Эта способность микропроцессорной техники позволяет с системных позиций подходить к управлению материальными потоками, обеспечивая обработку и взаимный обмен большими объемами информации между различными участниками логистического процесса.

Совершенствование количественных показателей микропроцессорной техники, таких как быстродействие процессора, объем памяти, простота общения с компьютером, стоимость вычислительной техники и др., обеспечило качественную возможность интеграции различных участников в единую систему. При этом следует иметь в виду, что каж-

дый из этих участников оперирует большими объемами информации.

Логистический подход к управлению материальными потоками предусматривает непрерывное отслеживание перемещения и изменения каждого объекта потока, а также оперативную корректировку его движения. В условиях интенсивных и многономенклатурных материальных потоков сделать это можно лишь при условии применения современной техники и технологии сбора, обработки и передачи информации в режиме реального масштаба времени. Этим вопросам посвящен материал следующей главы.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Назовите цели и задачи информационной логистики
2. Сформулируйте определение понятий “информация”, “информационная система”.
3. Дайте определение понятию “информационный поток”.
4. Приведите примеры информационных потоков.
5. Приведите классификацию информационных потоков
6. Покажите, как организация информационных потоков влияет на эффективность управления материальными потоками.
7. Охарактеризуйте подсистемы, входящие в состав информационных систем.
8. Назовите и охарактеризуйте виды логистических информационных систем.
9. Перечислите требования, предъявляемые к информационным системам в логистике
10. Перечислите и охарактеризуйте принципы, которые необходимо соблюдать при построении логистических информационных систем.
11. Перечислите слагаемые эффекта от внедрения логистических информационных систем.

## Глава 13. Использование в логистике технологии автоматической идентификации штриховых кодов

### 13.1. Проблема идентификации объектов, составляющих материальные потоки и ее решение в логистике

Через каждое звено логистической цепи проходит большое количество единиц товаров. При этом внутри каждого звена товары неоднократно перемещаются по местам хранения и обработки. Вся система движения товаров — это непрерывно пульсирующие дискретные потоки, скорость которых зависит как от потенциала (мощности) производства, ритмичности поставок, размеров имеющихся запасов, так и от скорости реализации и потребления. Для того, чтобы иметь возможность эффективно управлять этой динамичной логистической системой, необходимо в любой момент иметь информацию в детальном ассортименте о входящих и выходящих из нее материальных потоках, а также о материальных потоках, циркулирующих внутри нее.

Как свидетельствует зарубежный и отечественный опыт, данная проблема решается путем применения технологии автоматической идентификации движущихся товаров. В основе технологии лежит следующая цепь операций:

- ◆ товару присваивается уникальный номер (товарный номер);

- ◆ товарный номер зашифровывается в виде специального символа — штрихового кода;
- ◆ штриховой код (зашифрованный товарный номер) наносится на товар;
- ◆ штриховой код автоматически считывается с товара (при выполнении логистической операции с товаром);
- ◆ штриховой код расшифровывается специальным устройством (декодер) и предстает в цифровом виде, т. е. в виде первоначального товарного номера;
- ◆ товарный номер передается в компьютер, на котором выполняется та или иная функция управления товародвижением.

Поскольку номер товара уникален, компьютер “узнает” товар, т. е. выполняет функцию человека, причем делает это быстро и безошибочно. Полученная информация обрабатывается в режиме реального масштаба времени, что дает возможность управляющей системе реагировать на нее в необходимые сроки.

Сам по себе цифровой номер товара информации о его свойствах, как правило, не несет. Уникальное тринадцатизначное число является лишь адресом ячейки памяти в ЭВМ, которая содержит об этом товаре все сведения, необходимые для управления материальным потоком и формирования соответствующих документов<sup>1</sup>. Совокупность этих сведений образует так называемую базу данных о товаре, формировать которую целесообразно на предприятии-изготовителе. В последующем база данных должна передаваться по цепи товародвижения с помощью сети электронной связи или на машиночитаемых носителях.

Существует множество символик — способов изображения товарного номера в виде штрихового кода. Наиболее известными являются:

- ◆ EAN-13;
- ◆ код 2 из 5 с чередованием (код ITF-14);
- ◆ код 128 и др.

<sup>1</sup> Цифровой номер товара можно сравнить с номерным знаком автомобиля, который сам по себе не несет никакой информации ни о марке, ни о цвете, ни о владельце автомобиля. Вся необходимая информация содержится в карточке, соответствующей этому номеру и хранящейся в автомобильной инспекции.

Помимо штрихового кода символики EAN/UPC существует более двухсот видов штриховых кодов.

### 13.2. Технология применения штрихового кода EAN-13

В сфере обращения широкое применение получил штриховой код EAN-13 (рис. 66), который представляет собой графическое изображение уникального международного номера товара EAN/UCC-13<sup>1</sup> в виде, пригодном для



**Рис. 66.** Код EAN-13. Внешний вид и структура.  
В основном применяется для кодирования товаров народного потребления

<sup>1</sup> EAN/UCC — это глобальная международная система товарной нумерации, образованная в 1997 г. на основе Европейской (European Article Numbering Association — EAN International) и Северо-Американской (Uniform Code Council — UCC) ассоциаций товарной нумерации. Система EAN/UCC объединяет 98 национальных организаций (96 Национальных организаций-членов EAN International плюс 2 организации товарной нумерации США и Канады).

В Российской Федерации национальной организацией товарной нумерации является Ассоциация автоматической идентификации ЮНИСКАН / EAN РОССИЯ. ЮНИСКАН — добровольная некоммерческая и неправительственная организация, состоящая из предприятий — членов ассоциации, использующих системы товарной нумерации и штрихового кодирования международной системы EAN/UCC. В конце 2003 г. эта организация насчитывала свыше 7500 предприятий-членов. Всем им присвоены уникальные идентификационные номера, которые начинаются с чисел 460, 461, 462 и т.д. до 469 включительно.

автоматического считывания. Значение номера EAN/UCC-13 дублируется арабскими цифрами в нижней части штрихового кода (13 знаков). В настоящее время в мире ежедневно осуществляется свыше 5 млрд сканирований штриховых кодов EAN-13.

Товары массового потребления чаще всего несут на себе именно этот код. На этапе запуска товара в производство ему присваивается тринадцатизначный цифровой номер. С помощью алфавита кода EAN-13, в котором каждой цифре соответствует определенный набор штрихов и пробелов, формируют штриховой код товара. Штриховой код различными способами наносится на готовое изделие. Существуют разные технологии печати штрихового кода, в том числе — мастерфильмы (фотопленочные шаблоны), офсетная литография, точечно-матричная печать и др.

Как уже отмечалось, база данных о товаре формируется на предприятии-изготовителе в период запуска изделия в производство и присвоения ему номера EAN/UCC-13. Если между ЭВМ поставщика и ЭВМ получателя товара имеется электронная связь, то информация о номерах товаров, составляющих партию, об их количествах, а также база данных о самих товарах передается автоматически. Если такой связи нет, то информация может быть передана на магнитных носителях. В случае необходимости электронную технологию передачи информации можно дополнить распечаткой сопроводительных документов на бумажной основе.

На складе получателя во время приемки товаров производится сканирование штрихового кода при помощи специального устройства. Это может быть портативный лазерный сканер или стационарное сканирующее устройство. Номера принятых товаров и их количества запоминаются переносным устройством сбора данных. Затем эта информация перегружается в складской компьютер, где сверяется с данными о партии, поступившими на магнитном носителе или по сети электронной связи.



При продаже товара в магазине кассир считывает штриховой код с выбранного покупателем изделия. Около двух секунд уходит на сканирование товара и идентификацию его товарного кода. После этого кассовый компьютер, отыскав в памяти цену и другие необходимые реквизиты изделия, выдает их на экран и печатает чек.

В момент выдачи чека кассовым компьютером главный компьютер секции принимает в свою память информацию о том, что данный товар продан. Получение товаров со склада и их реализацию этот компьютер сопровождает арифметической увязкой массивов в картотеке наличия. Таким образом, система перманентно обеспечивает не только суммовой, но и количественный учет товаров, что невозможно организовать без автоматической идентификации товаров с помощью штриховых кодов.

Количественный учет реализации товара используется для своевременного пополнения торгового ассортимента. Автоматически составленный и переданный по сети электронной связи заказ на завоз товаров в магазин или подачу их в торговый зал учитывает складывающийся спрос по каждой товарной позиции.

### **13.3. Физические законы, лежащие в основе технологии автоматической идентификации штриховых товарных кодов**

В основе технологии штрихового кодирования и автоматического сбора данных лежат простые физические законы. Штриховой код представляет собой чередование темных и светлых полос разной ширины, построенных в соответствии с определенными правилами. Изображение штрихового кода наносится на предмет, который является объектом управления в системе. Для регистрации этого предмета

проводят операцию сканирования. При этом небольшое светящееся пятно или луч лазера от сканирующего устройства движется по штриховому коду, пересекая попеременно темные и светлые полосы. Отраженный от светлых полос световой луч (в отличие от падающего луча имеет дискретный характер) улавливается светочувствительным устройством и преобразуется в дискретный электрический сигнал. Вариации полученного сигнала зависят от вариаций отраженного света. ЭВМ, расшифровав электрический сигнал, преобразует его в цифровой код.

При считывании штрихового кода сканер реагирует на чередование темных и светлых полей, поэтому контраст между штрихами и пробелами должен быть достаточным для его работы. Поскольку лазерный луч сканера красного цвета, то “видит” он цвета так, как человек, носящий красные очки. В идеале, напечатанные штрихи символа штрихового кода должны быть совершенно черные, а поле, на котором они печатаются, — идеально белым. В этом случае обеспечивается наивысшая контрастность. Это условие не всегда можно соблюсти на практике, так как штриховые коды печатаются в цветовых вариантах, предусмотренных дизайном упаковки. Если придерживаться основных правил, касающихся цвета, контраста и изображения, то можно создавать читаемые штриховые коды любых цветов и на любом типе упаковочного материала.

### 13.4. Структура номера товара EAN-13

Номер товара EAN/UCC-13 содержит 13 цифр (см. рис. 66). Первые три цифры обозначают код национальной организации (страны), который присвоен ей ассоциацией EAN International в установленном порядке. Принято называть эту часть кода префиксом.

Следует отметить, что первые три цифры номера EAN/УСС-13 указывают не страну происхождения товара, а страну, в которой зарегистрировано предприятие, представившее товар на рынок. Следовательно, делать вывод о стране происхождения товара по первым трем цифрам кода EAN-13 нельзя. Например, одна из немецких фармацевтических компаний, экспортирующая лекарственные средства в разные страны, вступила в национальные организации — члены EAN International стран-импортеров и для каждой страны изготавливает упаковки продукции со своим штриховым кодом (например, для России с префиксами 460—469, для Бельгии — с префиксами 540—549 и т. д.).

Следующие шесть цифр — регистрационный номер предприятия внутри национальной организации. Совокупность кода страны и кода предприятия является уникальной комбинацией цифр, которая однозначно идентифицирует зарегистрированное предприятие. Одинаковый по названию и изготовленный по одной и той же технологии, но на разных предприятиях товар будет иметь разные номера. При этом отличие обязательно будет иметь место уже в первых девяти цифрах номера.

Следующие три цифры — порядковый номер товара внутри предприятия, присвоенный товару по усмотрению предприятия. При этом кодирование можно просто начать с нуля и продолжать до 999. Главное условие — любое изменение в потребительских свойствах товара (сорт, вес, вид упаковки и т. п.) должно повлечь за собой изменение идентификационного номера и, соответственно, штрихового кода на упаковке.

Таким образом, первые двенадцать цифр номера EAN/УСС-13 однозначно идентифицируют любой товар в общей совокупности товарной массы.

Последняя, тринадцатая цифра кода является контрольной. Она рассчитывается по специальному алгоритму на основе двенадцати предшествующих цифр. Неправильная расшифровка одной или нескольких цифр штрихового кода

приведет к тому, что ЭВМ, рассчитав по двенадцати цифрам контрольную, обнаружит ее несоответствие контрольной цифре, нанесенной на товаре. Прием сканирования не подтвердится, и считывание кода придется повторить. Таким образом, контрольная цифра обеспечивает надежное действие штрихового кода, является гарантией устойчивости и надежности всей системы. Проведенные исследования показывают, что введенные с клавиатуры компьютера вручную данные о товаре содержат в среднем одну ошибку на каждые 300 введенных знаков. При использовании штриховых кодов этот показатель снижается до одной ошибки на 3 миллиона знаков. Среднюю стоимость работ по выявлению и устранению последствий одной такой ошибки американская ассоциация менеджмента определила в 25 долл. Согласно другим исследованиям цена одной ошибки превышает 100 долл.

Можно использовать товарный штриховой код EAN-13 и для внутренних целей предприятия. В этом случае первая цифра (префикс) товарного номера должна быть 2, что означает “внутреннее использование”. Номер, кодируемый штриховым кодом EAN-13, и в этом случае состоит из 13 цифр, однако его структура определяется самим пользователем. Такая маркировка не должна использоваться за пределами предприятия.

### 13.5. Штриховой код на транспортной упаковке

Код EAN-13 применяется для маркировки единичных упаковок (отдельных товарных единиц) или групповых упаковок<sup>1</sup>. Однако в складском и транспортном звеньях объек-

---

<sup>1</sup> Единичная упаковка — отдельная единица товара, которая проходит через кассу магазина. Групповая упаковка — объединение в единой таре группы единичных упаковок для продажи через кассу.

том учета и контроля чаще являются товары в транспортной упаковке. На транспортную упаковку в виде штрихового кода наносится 14-разрядный номер EAN/UCC-14. При этом используется графическая символика “2 из 5 с чередованием” (англ. Interleaved 2 of 5, иначе “ITF”) Поэтому и штриховой код сокращенно называют ITF-14.

Код ITF-14 имеет прямоугольный контур — (рис. 63) печатается намного легче остальных кодов, что позволяет применять его на гофрированных упаковках.

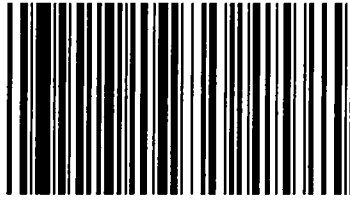
По сравнению с EAN-13 символика ITF-14 характеризуется относительно большими размерами изображения штрихового кода (ширина - 152,4 мм, высота - 41,4 мм) и менее строгими техническими требованиями к поверхности. Так штриховой код ITF-14 можно печатать не только на этикетках, но и непосредственно на стенке картонной коробки. Даже в этом случае он будет успешно считываться сканерами.

По 14-разрядному номеру можно определить номер EAN/UCC-13 продукции, которая находится внутри транспортной упаковки. Код имеет в своем составе 12 информационных разрядов EAN/UCC-13 (кроме контрольного), которые указывают на упакованную продукцию. Если же внутрь транспортной упаковки помещены изделия в групповых упаковках, то в ITF-14 включается номер EAN/UCC-13 групповой упаковки.

В логистике дополнительно к другим кодам может применяться код 128 (рис. 68). Этим кодом могут быть закодированы номер партии, дата изготовления, срок реализации и т. д.



**Рис. 67.** Код ITF-14. Применяется для кодирования отгрузочных упаковок



1 6 9 0 1 2 C X 3 4

**Рис. 68.** Код 128. Применяется вместе с другими кодами для кодирования дополнительной информации

### 13.6. Маркировка грузовых пакетов машиночитаемым кодом

В логистических процессах объектом управления является и отдельная единица товара, и грузовой пакет, включающий в себя десятки, а то и тысячи отдельных единиц товара. При этом отдельная единица товара, преимущества кодирования и автоматической идентификации которой рассмотрены выше, является основным предметом труда лишь на завершающей стадии товародвижения, т. е. в магазине. На более ранних стадиях товар движется большей частью в форме грузовых пакетов. Отсутствие единообразия и согласованности у участников логистических процессов в вопросах кодирования, маркировки и идентификации этих пакетов существенно замедляет движения материального потока, затрудняет управление им на всех этапах продвижения от поставщика к потребителю.

В условиях, когда в опте сосредоточиваются грузы от многих поставщиков, применяющих разные, зачастую несовместимые системы идентификации грузовых пакетов, эффективная организация управления материальными потоками затруднена. У производителей потери эффективности возникают на стадии распределения. Транспортники “недобирают” эффект в процессе перевозки, оптовики теряют

в процессе хранения и сортировки грузов. Розничная торговля — в процессе выполнения закупочных операций.

С одной стороны, перечисленные потери, с другой — высокий уровень развития компьютерной техники и информационной технологии позволили Международной ассоциации EAN разработать единый стандарт на маркировку грузовых пакетов.

Как в свое время введение стандарта на поддоны, так и введение единого стандарта на маркировку грузовых пакетов в состоянии коренным образом изменить системы грузопереработки, резко повысить эффективность логистических процессов.

Предложенный ассоциацией EAN стандарт предусматривает маркировку грузового пакета специальной этикеткой (рис. 69).

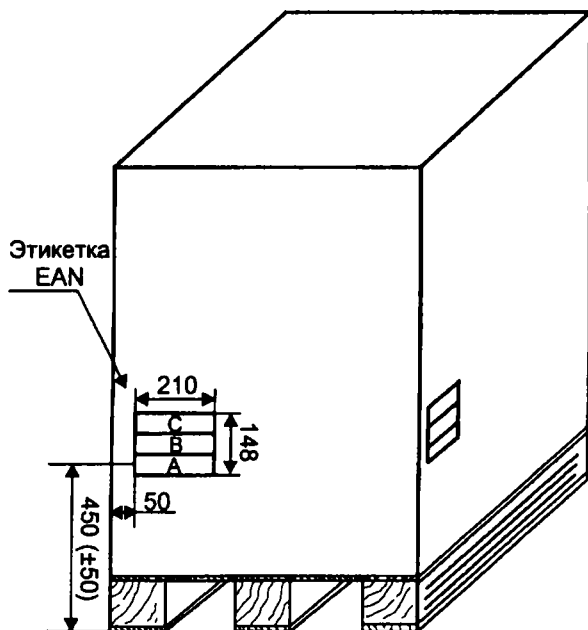


Рис. 69. Расположение стандартной этикетки EAN на грузовом пакете (размеры указаны в мм)

Этикетка EAN для грузового пакета может содержать различную информацию. Однако ее основное назначение — нести на себе машиночитаемый код, позволяющий идентифицировать данную грузовую единицу. Этот штриховой код располагают в части А. Формируется код в соответствии с символикой EAN/UCC-128. Этот тип кода позволяет объединить в одном штриховом коде информацию о товаре (т. е. код EAN-13 содержащегося в грузовом пакете товара), информацию о сроках хранения, а также информацию, позволяющую однозначно идентифицировать данную грузовую единицу.

В зоне В этикетки размещают данные о грузе в форме цифр и букв, которые могут быть введены в компьютер вручную.

Информация, располагаемая в зоне С, определяется по усмотрению грузоотправителя. Здесь, например, может размещаться полное или сокращенное название фирмы или другие данные в виде цифр, рисунка или текста.

Размеры стандартной этикетки 148 мм x 210 мм. Место расположения этикетки на грузовом пакете изображено на рисунке.

Для того чтобы в процессе грузопереработки этикетка была постоянно видна оператору, ее наносят на все четыре боковые стороны пакета. При этом середина кода грузового пакета (основная часть кода) должна находиться на расстоянии  $450 \pm 50$  мм) от несущей поверхности, на которой уложен грузовой пакет, например, от поверхности полки стеллажа.

Использование кода EAN/UCC-128 обеспечивает эффективное управление и контроль за логистическими процессами не только за счет идентификации грузовых пакетов, но и за счет возможности применения систем электронного обмена данными (EDI) на основе стандарта EANCOM.

Преимущества, которые обеспечивает применение этикетки EAN:

- ◆ обеспечивается однозначная и простая идентификация поддона, во многом схожая с идентификацией потреби-



тельской упаковки кодом EAN-13. Серийный код транспортной упаковки (EAN/UCC-128) является своеобразным ключом, обеспечивающим доступ к информации, хранящейся в компьютере;

- ◆ этикетка, нанесенная первоначально поставщиком пакета, может использоваться всеми без исключения участниками цепи “производитель — потребитель”;

- ◆ значительно облегчается процесс коммуникации между партнерами;

- ◆ сканирование штриховых кодов обеспечивает быстрый и правильный ввод информации;

- ◆ неоднократно снижается время обработки грузов на всех этапах.

### 13.7. Эффективность применения технологии автоматической идентификации штриховых товарных кодов

Страны с развитой рыночной экономикой в начале 80-х гг. XX в. стали разрабатывать и внедрять АСУ, основанные на автоматическом сборе данных о товаре. Сегодня сотни тысяч магазинов в различных странах мира оборудованы системами для считывания кодов.

В области внешней торговли наличие штрихового кода на товаре является обязательным требованием при поставке товаров на экспорт. Отсутствие кода в значительной степени влияет на конкурентоспособность продукции, а порой делает ее реализацию невозможной.

Широкое применение открытые системы автоматизированного управления товародвижением с применением штрихового кодирования получили во многих странах Западной Европы, в США, Японии, в ряде стран Восточной Европы.

Эффективность АСУ, основанных на сканировании штриховых кодов, хорошо иллюстрирует пример крупной американской торговой компании Kmart Corporation, которая широко использует систему управления товародвижением, построенную на базе автоматического считывания информации о товаре со штриховых кодов. Эта технология позволяет безошибочно определять, какой товар (например, джинсы определенного цвета и размера), в каком количестве, куда и когда надо поставить и по какой цене продать, чтобы это принесло прибыль. Если принять во внимание, что в начале 90-х гг. в разных регионах США компания обслуживала более 2200 магазинов, ассортимент которых включал приблизительно сто тысяч наименований, то можно ориентировочно оценить возможности управляющей системы.

Использование в логистике технологии автоматической идентификации штриховых кодов позволяет существенно улучшить управление материальными потоками на всех этапах логистического процесса. Отметим ее основные преимущества.

*На производстве:*

- ◆ создание единой системы учета и контроля движения изделий и комплектующих его частей на каждом участке, а также за состоянием логистического процесса на предприятии в целом;

- ◆ сокращение численности вспомогательного персонала и отчетной документации, исключение ошибок.

*В складском хозяйстве:*

- ◆ автоматизация учета и контроля материального потока;

- ◆ автоматизация процесса инвентаризации материальных запасов;

- ◆ сокращение времени на логистические операции с материальным и информационным потоком.

*В розничной торговле:*

- ◆ создание единой системы учета материального потока;

- ◆ автоматизация заказа и инвентаризации товаров;
- ◆ сокращение времени обслуживания покупателей.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Укажите, что означают отдельные разряды тринадцатизначного товарного номера EAN/UPC-13.

2. Перечислите слагаемые эффекта от применения технологии автоматической идентификации штриховых кодов в производстве.

3. Перечислите слагаемые эффекта от применения технологии автоматической идентификации штриховых кодов на складах оптовой торговли.

4. Перечислите слагаемые эффекта от применения технологии автоматической идентификации штриховых кодов на предприятиях розничной торговли.

# Глава 14. Сервис в логистике

## 14.1. Понятие логистического сервиса

В условиях “рынка покупателя” продавец вынужден строить свою деятельность исходя из покупательского спроса. При этом спрос не ограничивается спросом на товар. Покупатель диктует свои условия также и в области состава и качества услуг, оказываемых ему в процессе поставки этого товара.

Услуга, в общем понимании этого термина, означает чье-либо действие, приносящее пользу, помощь другому. Работа по оказанию услуг, т. е. по удовлетворению чьих-нибудь нужд, называется сервисом.

Природа логистической деятельности предполагает возможность оказания потребителю материального потока разнообразных логистических услуг. Логистический сервис неразрывно связан с процессом распределения и представляет собой комплекс услуг, оказываемых в процессе поставки товаров.

Объектом логистического сервиса являются различные потребители материального потока (см. рис. 50). Осуществляется логистический сервис либо самим поставщиком, либо экспедиторской фирмой, специализирующейся в области логистического сервиса.

Все работы в области логистического обслуживания можно подразделить на три основные группы:

- ◆ предпродажные, т. е. работы по формированию системы логистического сервиса;

- ◆ работы по оказанию логистических услуг, осуществляемые в процессе продажи товаров;
- ◆ послепродажный логистический сервис.

До начала процесса реализации работа в области логистического сервиса включает в себя в основном определение политики фирмы в сфере оказания услуг, а также их планирование.

В процессе реализации товаров могут оказываться разнообразные логистические услуги, например:

- ◆ наличие товарных запасов на складе;
- ◆ исполнение заказа, в том числе подбор ассортимента, упаковка, формирование грузовых единиц и другие операции;
- ◆ обеспечение надежности доставки;
- ◆ предоставление информации о прохождении грузов.

Послепродажные услуги — это гарантийное обслуживание, обязательства по рассмотрению претензий покупателей, обмен и т. д.

## 14.2. Формирование системы логистического сервиса

Потребитель при выборе поставщика принимает во внимание возможности последнего в области логистического сервиса, т. е. на конкурентоспособность поставщика влияет ассортимент и качество предлагаемых им услуг. С другой стороны, расширение сферы услуг сопряжено с дополнительными затратами.

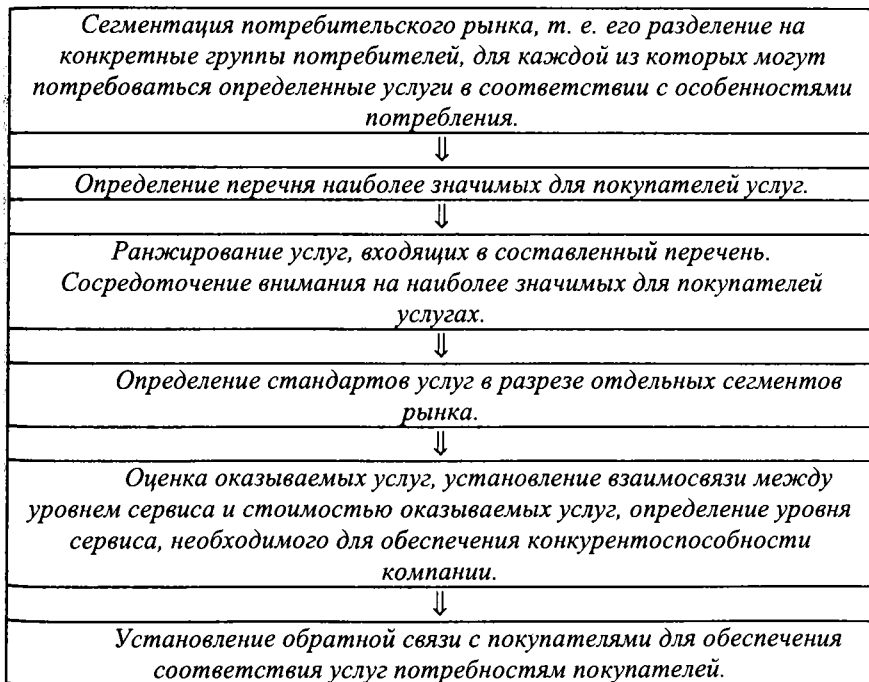
Широкая номенклатура логистических услуг и значительный диапазон, в котором может меняться их качество, влияние услуг на конкурентоспособность фирмы и величину издержек, а также ряд других факторов подчеркивают необходимость для фирмы иметь точно определенную стра-

тегию в области логистического обслуживания потребителей.

Рассмотрим последовательность действий, которые позволяют сформировать систему логистического сервиса (табл. 20).

Таблица 20

**Последовательность действий по формированию системы логистического сервиса на фирме**



Сегментация потребительского рынка может осуществляться по географическому фактору, по характеру сервиса или по какому-либо иному признаку. Выбор значимых для покупателей услуг, их ранжирование, определение стандартов услуг можно осуществить, проводя различные оп-

росы. Оценка оказываемых услуг осуществляется различными способами. Например, уровень надежности поставки можно измерить долей поставленных в срок партий. Метод интегральной оценки логистического сервиса рассматривается в следующем параграфе.

Ресурсы компании концентрируются на предоставлении покупателям выявленных, наиболее важных для них услуг.

### 14.3. Уровень логистического сервиса

Важным критерием, позволяющим оценить систему обслуживания как с позиции поставщика, так и с позиции получателя услуг является уровень логистического сервиса.

Расчет данного показателя выполняют по следующей формуле:

$$\eta = \frac{m}{M} \times 100\%,$$

где  $\eta$  — уровень логистического сервиса;

$M$  — количественная оценка теоретически возможного объема логистического сервиса;

$m$  — количественная оценка фактически оказываемого объема логистического сервиса.

Для оценки уровня логистического сервиса выбираются наиболее значимые виды услуг, т. е. услуги, оказание которых сопряжено со значительными затратами, а неоказание — с существенными потерями на рынке.

Приведем два варианта расчета величины данного показателя.

*Вариант 1.* Рассмотрим в качестве примера оптовое предприятие, торгующее запасными частями к автомоби-

лям определенной марки. Допустим, что общий список (номенклатура) запасных частей для автомобилей данной марки содержит 2000 видов, из которых на предприятии постоянно имеются 500 видов. Тогда уровень сервиса можно рассчитать как отношение максимально возможного количества видов запасных частей к количеству видов, фактически имеющемуся в продаже:

$$\eta = \frac{500}{2000} \times 100\% = 25\%.$$

Для того чтобы повысить значение данного показателя, необходимо понести дополнительные расходы в связи с увеличением запаса, применением более совершенной системы управления, а также по ряду других причин. С другой стороны, в нашем случае повышение уровня сервиса будет означать расширение ассортимента. Реакцию рынка на подобную стратегию торговца в свое время образно показал А. Райкин: “Обувь, черный верх — белый низ, есть? — Есть! Белый верх — черный низ, есть? — Есть!”... “ТОВАРОВЕД — УВАЖАЕМЫЙ ЧЕЛОВЕК”. Сегодня (как, впрочем, и тогда) “уважение рынка” — это дополнительная прибыль.

*Вариант 2.* Уровень сервиса можно оценивать также и сопоставляя время на выполнение фактически оказываемых в процессе поставки логистических услуг со временем, которое необходимо было бы затратить в случае оказания всего комплекса возможных услуг в процессе той же поставки. Расчет выполняют по следующей формуле<sup>1</sup>:

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t_i} \times 100\%,$$

---

<sup>1</sup> Данный метод количественной оценки уровня логистического обслуживания описан в работе А. А. Смехова Введение в логистику. — М.: Транспорт, 1993.



где  $N$  — количество услуг, которое теоретически может быть оказано;

$n$  — фактическое количество оказываемых услуг;

$t_i$  — время на выполнение  $i$ -й услуги.

Таким образом,  $\sum_{i=1}^n t_i$  — суммарное время, фактически затрачиваемое на оказание услуг, а  $\sum_{i=1}^N t_i$  — время, которое теоретически может быть затрачено на выполнение всего комплекса возможных услуг.

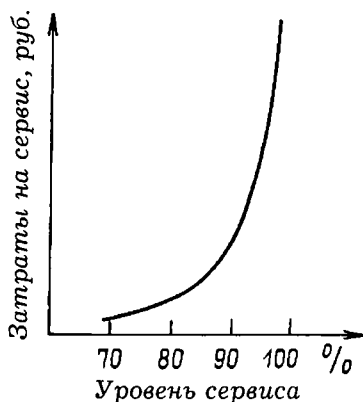
#### 14.4. Зависимость затрат на сервис от уровня сервиса

С увеличением уровня сервиса затраты на сервис, естественно, возрастают, причем рост имеет нелинейный характер. Причина заключается в том, что субъект сервиса, т. е. лицо, оказывающее услуги, в первую очередь применяет те из них, которые даются ему малыми затратами.

Продолжим первый пример. Отметим, что согласно правилу Парето лишь 20% ассортимента дает 80% прибыли. Следовательно, логично было бы включить в перечень реализуемых запчастей 400 наиболее часто реализуемых разновидностей. Однако рынок может перестать “уважать” такого торговца, так как будет часто получать отказы по другим, незначимым для субъекта сервиса товарам. Чтобы быть конкурентоспособным, придется расширять ассортимент, вовлекая в него товары среднего, а затем и редкого спроса. Но содержание товара среднего спроса обходится дороже, чем содержание товара частого спроса. Еще более дорого обходится содержание товара редко-

го спроса<sup>1</sup>. Таким образом, расширяя ассортимент, т. е. увеличивая уровень сервиса, предприятие тем самым резко увеличивает затраты, связанные с его содержанием.

На рис. 70 показана зависимость расходов на сервис от величины уровня обслуживания.



**Рис. 70.** Кривая зависимости затрат на сервис от величины уровня сервиса

Начиная от 70% и выше затраты на сервис растут экспоненциально<sup>2</sup> в зависимости от уровня сервиса, а при уровне 90% и выше сервис становится невыгодным. Специалисты подсчитали, что при повышении уровня сервиса от 95 до 97% экономический эффект повышается на 2%, а расходы возрастают на 14%.

<sup>1</sup> Товар редкого спроса лежит на складе предприятия торговли гораздо дольше, чем товар частого спроса. Следовательно, смета расходов по его хранению будет существенно выше. Представьте, например, сколько времени должны ждать своего покупателя ботинки с “черным верхом и белым низом”.

<sup>2</sup> Экспонента (экспоненциальная функция), функция  $y=e^x$ , в которой независимая переменная (в данном случае — уровень сервиса) является показателем степени, в основании которой лежит число  $e=2,7$ .

Рассмотрим влияние логистики на зависимость затрат от уровня сервиса. Будем измерять уровень сервиса ( $\eta$ ) процентным отношением числа полностью выполненных заказов ( $Q_{\text{вып}}$ ) к общему числу заявок покупателей ( $Q_{\text{общ}}$ ):

$$\eta = \frac{Q_{\text{вып}}}{Q_{\text{общ}}} \times 100.$$

Долю полностью выполненных заказов ( $\eta$ ) можно увеличить двумя способами:

1) увеличить размер запасов, оставив при этом без изменения систему получения заказа и доставки;

2) наладить систему быстрого продвижения информации о заказе и быстрой последующей доставки заказанного товара, оставив при этом без изменения размер запасов.

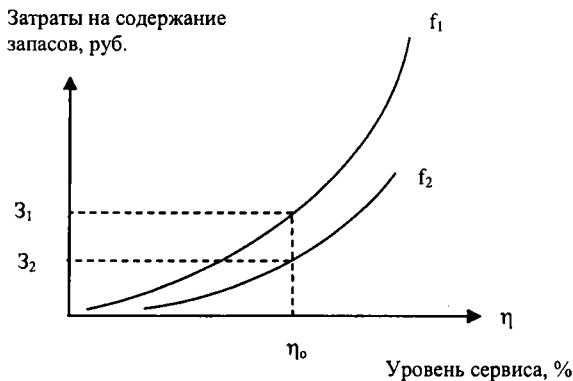
Первый путь повышения уровня сервиса экстенсивный и требует роста затрат, связанных с содержанием запасов. Второй путь не требует повышения запаса. Конкурентоспособность здесь возрастает за счет четкой логистики продвижения информации и материалов.

Применение логистики сдвигает кривую затрат вправо, обеспечивая таким образом достижение того же уровня сервиса при меньших затратах на содержание запасов (рис. 71).

## 14.5. Зависимость объема продаж от уровня сервиса

Задача определения реакции рынка на уровень сервиса не менее сложна, чем задача определения экономического эффекта от рекламных мероприятий. Кривая реакции рынка, как правило, имеет S-образную форму (рис. 72), что объясняется двумя основными причинами.

1. Большинство рынков требует от продавцов наличия минимального уровня сервиса ("минимальный порог серви-



Условные обозначения:

- $f_1$  — зависимость затрат на содержание запаса от доли полностью выполненных заказов при традиционной организации товародвижения;
- $f_2$  — зависимость затрат на содержание запаса от доли полностью выполненных заказов при использовании логистической технологии «быстрого ответа»;
- $z_1$  — затраты на содержание запаса для поддержания сервиса на уровне  $z_0$  при традиционной организации товародвижения;
- $z_2$  — затраты на содержание запаса для поддержания сервиса на уровне  $z_0$  при использовании логистической технологии «быстрого ответа».

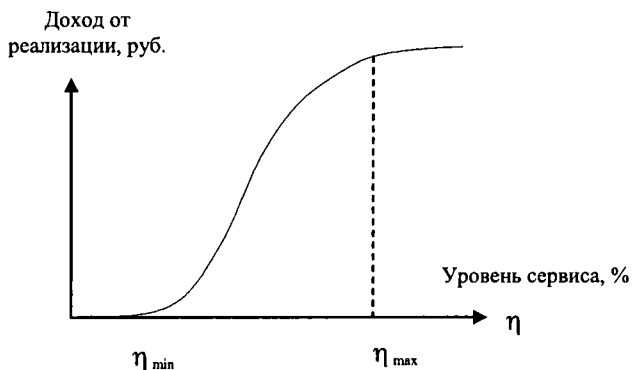
**Рис. 71.** Сдвиг вправо кривой затрат на сервис при применении логистической технологии «быстрого ответа»

са»). Деятельность в допороговой области не принесет ощутимого дохода, так как продавец не будет восприниматься рынком.

Деятельность с уровнем сервиса в допороговой области ввиду наличия затрат на сервис и в то же время низкого дохода может быть убыточна.

2. После определенного уровня сервиса рынок становится нечувствителен к его дальнейшему увеличению. На кривой реакции рынка точка максимального порога сервиса указывает на уровень обслуживания, после которого увеличение сервиса не сопровождается увеличением продаж.

Зависимость реакции рынка от уровня логистического сервиса можно выразить через потери части покупателей,



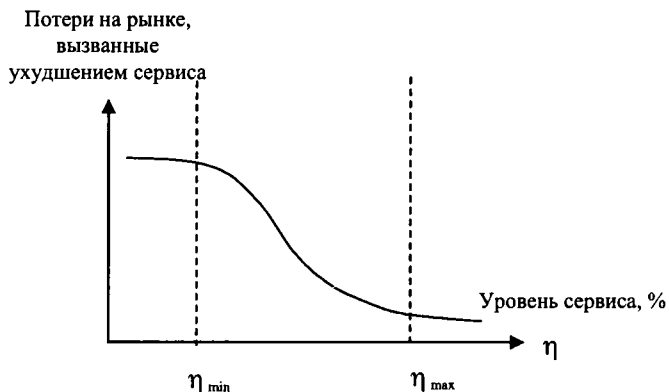
Условные обозначения:

$\eta_{\min}$  — минимальный порог уровня сервиса;

$\eta_{\max}$  — максимальный порог уровня сервиса.

**Рис. 72.** Зависимость дохода от реализации от уровня сервиса

вызванные ухудшением сервиса. Кривая также будет иметь два пороговых значения:  $\eta_{\min}$  и  $\eta_{\max}$  (рис. 73).



Условные обозначения:

$\eta_{\min}$  — минимальный порог уровня сервиса;

$\eta_{\max}$  — максимальный порог уровня сервиса.

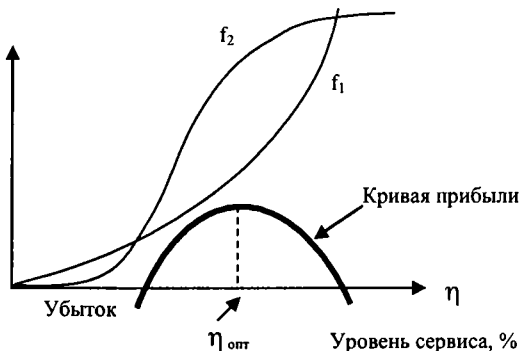
**Рис. 73.** Зависимость потерь на рынке, вызванных ухудшением обслуживания, от уровня обслуживания

## 14.6. Определение оптимального объема уровня логистического сервиса

Материал предыдущих параграфов свидетельствует, что рост уровня сервиса сопровождается, с одной стороны, повышением расходов на сервис, а с другой — ростом объема продаж и, соответственно, ростом доходов. Задача службы логистики заключается в поиске оптимальной величины уровня сервиса.

Графически оптимальный размер уровня сервиса можно определить, построив суммарную кривую, отражающую поведение затрат и дохода в зависимости от изменения уровня сервиса (рис. 74).

Доход от реализации и  
затраты на сервиса, руб.



Условные обозначения:

$f_1$  — зависимость затрат на сервис от величины уровня сервиса;

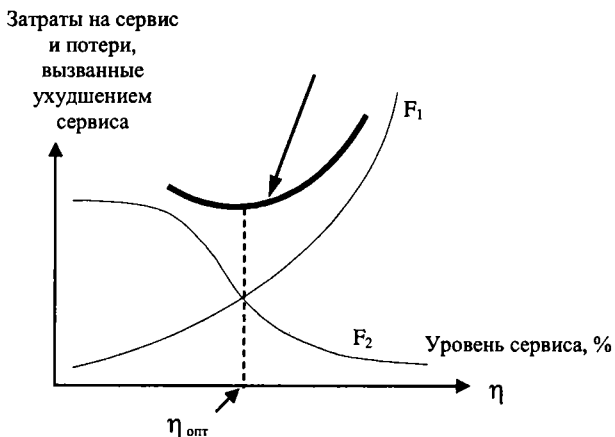
$f_2$  — зависимость дохода от реализации от уровня сервиса.

**Рис. 74.** Определение оптимального уровня сервиса.  
Критерий — максимальная прибыль

Убыточность торгового процесса при низких значениях логистического сервиса (левый участок графика) возникает на развитых рынках услуг. Допустим, предприятие оптовой

торговли намеревается работать на развитом рынке оптовых услуг с широтой ассортимента в пределах 50% от предлагаемого конкурентами. Затраты по созданию ассортимента могут не окупиться в связи с низкой заинтересованностью покупателей в услугах этого оптовика и, соответственно, низким объемом продаж.

Оптимальное значение уровня сервиса можно найти также сложив кривые затрат на сервис и потерь на рынке, вызванных снижением уровня сервиса (рис. 75).

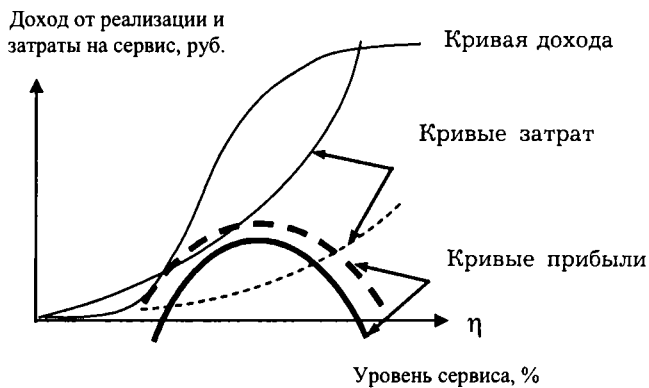


**Рис. 75.** Определение оптимального уровня сервиса. Критерий — минимум суммарных затрат и потерь

Здесь кривая  $F_1$  показывает зависимость затрат на сервис от уровня сервиса, а кривая  $F_2$  — зависимость потерь на рынке, вызванных ухудшением сервиса, от величины уровня сервиса.

Ранее отмечалось, что применение логистики в большинстве случаев позволяет сдвинуть кривую затрат вправо. В этой связи следует отметить, что независимо от формы кривой затрат, а также от размера минимального и мак-

симального порогов уровня сервиса, прибыль на всех уровнях сервиса увеличивается (на рис. 76 — пунктирные линии затрат и прибыли). Это происходит в связи с тем, что для любого  $\eta$  применение логистики, оставляя неизменным доход, снижает затраты на сервис, увеличивая тем самым разницу, т. е. прибыль.



**Рис. 76.** Сдвиг вверх кривой прибыли при применении логистической технологии “быстрого ответа”

## 14.7. Критерии качества логистического сервиса

Для оценки качества логистического сервиса применяют следующие критерии:

- ◆ надежность поставки;
- ◆ полное время от получения заказа до поставки партии товаров;
- ◆ гибкость поставки;
- ◆ наличие запасов на складе поставщика;



◆ возможность предоставления кредитов, а также ряд других.

Охарактеризуем первые из трех названных критериев.

**Надежность поставки.** В общем случае под надежностью понимают комплексное свойство системы, заключающееся в ее способности выполнять заданные функции, сохраняя свои характеристики в установленных пределах.

*Надежность поставки — это способность поставщика соблюдать обусловленные договором сроки поставки в установленных пределах.* Надежность поставки определяется надежностью соблюдения сроков выполнения отдельных видов работ, которые включает в себя процесс поставки.

Существенным фактором, влияющим на надежность поставки, является наличие предусмотренных договором обязательств (гарантий), в силу которых поставщик несет ответственность в случае нарушения сроков поставки.

**Полное время от получения заказа до поставки партии товаров,** которое включает в себя:

- ◆ время оформления заказа;
- ◆ время изготовления (это время добавляется к сроку поставки, если заказанные товары сначала должны быть еще и изготовлены);
- ◆ время упаковки;
- ◆ время отгрузки;
- ◆ время доставки.

Соблюдение указанного в договоре срока поставки зависит от того, насколько точно выдерживаются перечисленные выше составляющие этого срока. Например, может случиться, что полученный заказ будет лежать без движения. Могут не соблюдаться запланированные сроки изготовления товара или заявленные экспедитором сроки транспортировки.

**Гибкость поставки** — означает способность поставляющей системы учитывать особые положения (или пожелания) клиентов. Сюда относят:

- ◆ возможность изменения формы заказа;
- ◆ возможность изменения способа передачи заказа;
- ◆ возможность изменения вида тары и упаковки;
- ◆ возможность отзыва заявки на поставку;
- ◆ возможность получения клиентом информации о состоянии его заказа;
- ◆ отношение к жалобам при некомплектных поставках.

Соотношение значимостей отдельных показателей может меняться. Например, в условиях дефицита платежных средств в Российской Федерации высокое значение имеет предоставление кредитов. В то же время в странах с развитой рыночной экономикой наиболее значимым показателем является надежность поставки.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Раскройте понятие логистического сервиса.
2. Назовите причины необходимости выработки стратегии фирмы в области логистического обслуживания потребителей.
3. Приведите последовательность действий, позволяющую сформировать систему логистического сервиса.
4. Охарактеризуйте метод количественной оценки уровня логистического сервиса.
5. Покажите зависимость экономических показателей деятельности предприятия от уровня оказываемого им логистического сервиса.
6. Перечислите качественные показатели уровня логистического сервиса. Назовите наиболее значимые из них.

## Глава 15. Управление временем процессов в логистике

### 15.1. Время логистического процесса и конкурентоспособность предприятия

Начало XXI в. характеризуется резким усилением значимости фактора времени осуществления логистических процессов.

Потребители как на рынке продукции производственно-технического назначения, так и на рынке изделий народного потребления становятся все более чувствительными ко времени, в течение которого исполняется их заказ. Сокращение времени позволяет сократить дополнительные затраты, которые несет клиент, пока ожидает поставку или пытается реализовать альтернативные варианты. Потребители сегодня оценивают время исполнения заказа, и это влияет на их покупательское поведение.

В традиционно организованных системах управления материальными потоками основным показателем при выборе поставщика чаще всего является цена. Логистическая организация, продолжая отдавать должное цене поставляемых товаров, тем не менее основной акцент переносит на время исполнения заказа.

Поставщик, не осознающий важности фактора времени процесса и не имеющий системы, способной удовлетворить временные потребности быстро изменяющихся рынков, проигрывает в конкурентной борьбе.

Перечислим основные причины роста времячувствительности рынков:

- ◆ сокращение полных жизненных циклов товаров;
- ◆ ориентация потребителей на работу в условиях низких запасов;
- ◆ усиление фактора рыночного спроса, и, как результат, увеличение потерь, вызванных объективным ростом ошибочности прогнозов.

Кратко охарактеризуем каждый из этих факторов.

*Сокращение полных жизненных циклов товаров.* Особенностью последних нескольких десятилетий было сокращение полных жизненных циклов товаров. Например, механическая пишущая машинка имела полный жизненный цикл приблизительно в 30 лет. Пришедшая ей на смену электромеханическая пишущая машинка имела полный жизненный цикл уже приблизительно 10 лет. Электромеханическая пишущая машинка уступила место электронной пишущей машинке с четырехлетним полным жизненным циклом. Современные печатающие устройства имеют полный жизненный цикл меньше одного года. За это время необходимо успеть разработать новое изделие, организовать снабжение, начать производство и организовать реализацию. Следовательно, способность к быстрому “развитию изделия” становится ключевым элементом конкурентоспособности предприятия.

*Стремление потребителей к уменьшению запасов.* Одной из наиболее явных тенденций последних лет является всеобщее стремление компаний к уменьшению запасов, находятся ли эти запасы в форме сырья, компонентов в незавершенном производстве или в виде готовой продукции. Освобождается вложенный в запасы капитал, уменьшаются издержки.

Ориентация участников логистических процессов на работу в условиях низких запасов означает, что возможность поставки полного заказа во время, требуемое клиентом, становится одним из основных показателей оценки поставщика. Очевидно, что те компании, которые могут добиваться сокращения времени между получением заказа и

поставкой, будут иметь существенное преимущество над своими более медлительными конкурентами.

*Усиление фактора рыночного спроса* (рост непредсказуемости спроса) и, как результат, увеличение потерь, вызванных объективным ростом ошибочности прогнозов.

Актуальной проблемой большинства предприятий, работающих с материальными потоками, является неточность прогнозов, влекущая за собой ошибочные решения и соответствующие экономические потери. Независимо от совершенства и сложности используемых методов прогнозирования в условиях сегодняшней изменчивости рынков ошибки прогнозов неизбежны. Причем развитие товарных рынков, конкуренция, изменчивость цен, а также другие рыночные факторы являются объективной причиной тенденции роста ошибок прогнозирования.

Сокращение времени логистических процессов в этих условиях влечет за собой уменьшение ошибок прогноза (так как ошибка прогноза пропорциональна сроку прогнозирования — рис. 77) и соответствующее снижение потерь, порождаемых этими ошибками.

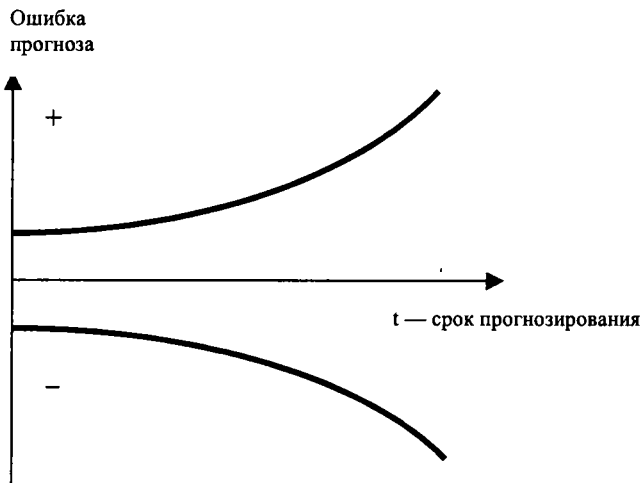


Рис. 77. Зависимость ошибки прогноза от срока прогнозирования

## 15.2. Виды временных циклов в логистике

Длительность логистического процесса может рассматриваться как с позиции потребителя, так и с позиции поставщика. С точки зрения потребителя интерес представляет время исполнения заказа, т. е. время, прошедшее от момента размещения заказа до момента доставки товара (цикл: размещение заказа — получение товара).

С позиции поставщика не менее важным является время от момента получения заказа покупателем до момента поступления оплаты за поставленный товар, в том числе и общее время оборота рабочего капитала, начиная с момента закупки сырья и также кончая получением оплаты от покупателя (цикл: получение заказа — поступление оплаты).

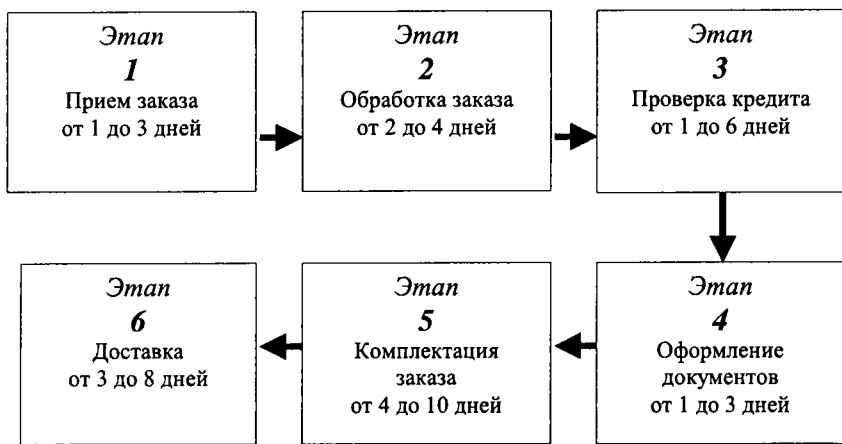
Рассмотрим каждый из этих циклов.

*Цикл “размещение заказа — получение товара”*

Как уже отмечалось, в современной экономической среде высокая скорость реакции поставщика на возникший спрос является одним из главных источников его конкурентного преимущества, так как длительное время исполнения заказа требует от покупателя разработки долгосрочных прогнозов и сопряжено с созданием запасов.

На рис. 78 показаны главные этапы цикла “размещение заказа — получение товара”, каждый из которых требует для исполнения определенного времени. Диапазон возможных колебаний длительности всего цикла лежит в пределах от 12 до 34 дней.

Распределения вероятности времени выполнения отдельных этапов цикла, а также всего цикла представлены на рис. 79. Как видим, каждый из этапов теоретически может быть выполнен в весьма сжатые сроки. Однако в традици-

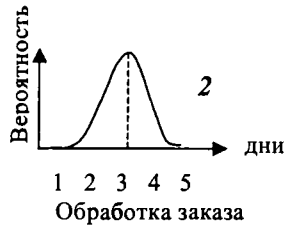
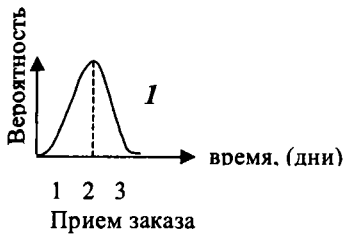


**Рис. 78.** Этапы цикла  
“размещение заказа — получение товара”

онных системах управления это маловероятно. Еще менее вероятно, что вся последовательность операций в отсутствие единой системы управления сквозным процессом, нацеленной на сокращение времени исполнения заказа, будет выполнена в сжатые сроки.

Другой целью системы управления временем исполнения заказа является надежность соблюдения установленного срока поставки, которая зачастую оказывается условием не менее важным, чем длина цикла “размещение заказа — получение товара” (по крайней мере, до определенного момента).

*Цикл “получение заказа — поступление оплаты”.* Как уже отмечалось, любой поставщик заинтересован в сокращении общего времени оборота рабочего капитала, т. е. времени превращения заказа в деньги. Следует подчеркнуть, что данный цикл заключается не только в обработке заказа, выписке счета и получении оплаты. Сюда относится также и время на снабжение и производство, т. е. весь путь финансирования оборотного капитала.



**Рис. 79.** Распределения вероятности времени выполнения отдельных этапов цикла «размещение заказа — получение товара»



Логистический подход к управлению временем процессов в рамках каждого из циклов заключается в проектировании и контроле полной временной цепи логистического процесса продвижения материальных, информационных и финансовых потоков.

Необходимость “сжатия времени” процессов на первый взгляд является очевидной, однако внедрение идеи в практику происходит, как правило, медленно. Основные причины:

- ◆ время исполнения на каждом этапе цикла защищается своими “опекунами” как возможность маневра, как своеобразное “пространство для дыхания”;

- ◆ в логистических системах фактические значения “времени исполнения”, как правило, закладываются в качестве базовых параметров, которые лишь немногие менеджеры осмеливаются изменить. Это приводит к тому, что системы постоянно работают на основе устаревших, годами не обновлявшихся параметров “времени исполнения”.

Следует отметить, что чувствительность процесса к изменениям спроса уменьшается с увеличением длительности пути от источника материалов до потребителя. Продолжительные временные цепи не позволяют вовремя зафиксировать окончание спроса, осложняют связь производства с требованиями рынка.

Преодоление названных проблем и обеспечение своевременности реакции на изменение спроса требует нового подхода к управлению временем логистических процессов.

### **15.3. “Разрыв” времени исполнения заказа и пути его сокращения**

Максимальная продолжительность цикла исполнения заказа определяется временем, которое покупатель готов ждать с момента размещения заказа до получения товара.

В некоторых случаях оно измеряется месяцами, в других — лишь часами. Очевидно, что на степень готовности покупателя ждать влияют конкурентные условия рынка, а также природа продукта.

Большинство предприятий сталкивается с ситуацией, когда фактическое время, в течение которого они в состоянии исполнить заказ, т.е. время на закупку сырья, производство и доставку готового продукта, превышает время, которое покупатель готов ждать. Это явление получило название “разрыв времени исполнения заказа” (рис. 80).

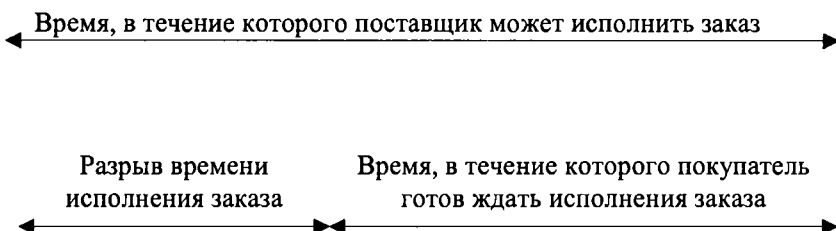


Рис. 80. Разрыв времени исполнения заказа

Цель логистической службы состоит в поиске возможностей сокращения разрыва времени исполнения заказа. Этого можно достигнуть двумя путями:

- ◆ уменьшая время на совершение операций у поставщика по всей логистической цепи;
- ◆ увеличивая цикл заказа покупателя посредством получения более раннего извещения о его потребности, в том числе и с помощью улучшенного прогноза спроса.

В условиях сокращения жизненного цикла продукта, изменчивого спроса и постоянного давления конкурентов возможность гибкого временного реагирования является определяющим условием успеха.

В настоящее время рынки являются “времячувствительными”, поэтому поиски решений в области сокращения времени логистических процессов являются актуальными.

В заключение следует подчеркнуть, что если традиционные материалопроводящие системы в большей степени зависимы от прогнозов, со всеми вытекающими из этого последствиями, то современные логистические системы ориентированы в основном на сокращение времени исполнения заказа.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Перечислите основные причины роста времячувствительности рынков.
2. Приведите известные вам виды временных циклов в логистике.
3. Из каких этапов состоит цикл “размещение заказа — получение товара”?
4. Как распределяется вероятность времени выполнения отдельных этапов цикла “размещение заказа — получение товара”?
5. Покажите влияние времени исполнения заказа на величину ошибки прогнозирования.
6. Покажите графически “разрыв” времени исполнения заказа.

# Глава 16. Совершенствование товаропроводящих торговых систем на базе концепции логистики

## 16.1. Логистический подход к организации товародвижения

*Цель совершенствования торговли на базе концепции логистики — создание высокоэффективных товаропроводящих систем, способных обеспечить наличие нужного товара, в нужном месте, в нужное время, в нужном количестве, с минимальными затратами и по приемлемой цене. Эти системы должны иметь высокую способность адаптироваться к изменениям окружающей среды.*

На рис. 81 показана цепь, состоящая из производственного предприятия, склада оптовой торговли, магазинов и соединяющих их транспортных звеньев. Совместными действиями эти участники продвигают товары от производства к конечному потребителю.

Известные преобразования начала 90-х гг. XX в. повлекли за собой дезинтеграционные процессы в торговле. В результате для нынешней организации отечественного товародвижения характерна слабая координация действий участников. Государство в роли дирижера на этой сцене сегодня не выступает. Распределение запасов в целом по цепи носит случайный характер и нерационально. На оптовых складах, на транспорте и в магазинах применяются исторически сложившиеся технологические процессы обработки информации и груза, не согласованные между собой.

Применяемое участниками оборудование не сопряжено по значимым эксплуатационным параметрам. Себестоимость транспортировки по ряду организационных причин высока. В магазинах далеко не всегда созданы условия для беспрепятственного подъезда транспорта, быстрой разгрузки и приемки товара. Процессы в опте, рознице и на транспорте не увязаны единой системой планирования.

Миссия логистики в этих условиях в первую очередь заключается в усилении технико-технологической, экономической и методологической согласованности участников товародвижения.



Материальный поток на пути от производства до потребителя находится в руках “семи нянек”. В результате его показатели на выходе из системы товародвижения (точка А) складываются случайно и, как правило, далеки от оптимальных.

**Рис. 81.** Традиционный подход к управлению материальными потоками в товародвижении

Основной предпосылкой возможности применения логистического метода организации товародвижения является организационно-экономическое единство участников товародвижения.

Модель логистической организации товародвижения представлена на рис. 82. Производство, опт, розница и транс-

порт начинают координировать и совместно планировать свои действия. Исторически сложившиеся технологические процессы корректируются в соответствии с требованиями оптимальной организации именно сквозного материального потока. Участники договариваются о параметрах применяемой техники, согласовывают порядок транспортировки, перераспределяют запасы, определяют порядок распределения дополнительно получаемого дохода.

Иными словами, выделяется единая функция управления сквозными материальными потоками и связанными с ними информационными и финансовыми потоками. В результате отдельные звенья товаропроводящей цепи объединяются в конкурентоспособную систему, обеспечивающую эффективное управление сквозным материальным потоком.



На выходе из системы товародвижения (точка А) сквозной материальный поток приобретает заранее спроектированные контролируемые показатели.

**Рис. 82.** Логистический подход к управлению материальными потоками в товародвижении

Сегодня российские предприниматели начинают достаточно ясно осознавать необходимость консолидации участников товародвижения.

Несмотря на важность информационной консолидации торговых, транспортных и производственных процессов, не следует отождествлять логистику с автоматизацией управления товародвижением. Информационные системы являются лишь частью логистических систем, увязывающих наряду с информацией также технику, технологию, планирование и экономику участников товародвижения.

Сквозные технологии работы с товаром и информацией, сопряженная техника, согласованное планирование — это именно то, что позволяет своевременно довести товар до покупателя с минимальными затратами, не допустив порчи и потерь. Например, расчеты показывают, что если в товароснабжении вместо традиционных ящиков использовать тару-оборудование, то при продвижении по оптово-розничной цепи 1 т фасованного товара трудозатраты снижаются с 6 тонно-операций до 1,75! Резко сокращаются простои транспорта. Однако для того, чтобы устойчиво применять названную технологию, необходимо логистически организованное товародвижение — силами виртуальных распределительных торговых центров этих вопросов уже не решить.

Технико-технологические аспекты интеграции процесса доведения готового продукта от изготовителя до конечного потребителя пока остаются вне поля зрения российских предпринимателей.

## 16.2. Логистика и интеграционные процессы в торговле

Логистика предполагает наличие устойчивых хозяйственных связей между участниками товародвижения. Лишь у постоянных партнеров по бизнесу возникает необходимая прозрачность систем учета издержек, появляется возможность разработки и применения согласованных технологий переработки грузов и информации.

В конце 90-х гг. центробежные настроения, порожденные стратегией приватизации, начинают уступать место осознанному стремлению к интегрированию хозяйственной деятельности различных торговых структур в рамках общих организационных форм. Выделяют внешние (по отношению к торговле) и внутренние факторы развития интеграции в отрасли.

*Внешние для торговли факторы*, стимулирующие развитие интеграционных процессов в отрасли:

- ◆ рыночная неопределенность;
- ◆ падающий по различным причинам спрос;
- ◆ обострение проблемы реализации товаров;
- ◆ многочисленные осложнения на пути движения товаров к потребителям, вызванные неразвитостью инфраструктуры торговой деятельности.

*Внутренним фактором* интеграции в торговле, т. е. основным внутриотраслевым мотивом, является усиление конкуренции, пусть даже в ее неразвитых формах.

С учетом анализа мировой торговой практики предполагается, что интеграционные процессы в торговле будут проходить на фоне возникновения таких видов объединений, как:

- ◆ цепные торговые организации;
- ◆ кооперативные объединения торговых структур;
- ◆ добровольные оптово-розничные цепи.

Следует отметить высокие возможности логистической оптимизации интегрированных (сетевых) структур. Например, в крупных американских и европейских розничных сетях интеграция информационных систем розничной и оптовой торговли позволяет автоматически информировать поставщика об уменьшении количества товаров на полках обслуживаемых магазинов.

Примечателен и пример Швейцарской торговой системы MIGROS, охватывающей 46% национального потребительского рынка. Заказы магазинов здесь формируются и передаются автоматически либо на центральный оптовый



склад, либо на завод, производящий скоропортящиеся продукты. Уровень автоматизации торгового процесса в целом по системе настолько высок, что во многих магазинах отсутствуют менеджеры по организации поставок и контролю качества товаров.

Сетевые структуры могут создавать на обслуживаемой территории несколько распределительных центров и заключать договоры со сторонней специализированной логистической компанией на осуществление перевозок и экспедирования грузов.

Интеграция торговли — объективная закономерность ее развития, которая неизбежно проявится и в России. Программой развития торговли и общественного питания в г. Москве также предусмотрено развитие сетевых структур в столичной торговле. Организационные формы подобных структур могут быть различными. Например, торговый дом, имеющий сеть магазинов и создающий собственный распределительный центр (пример — ТД “Перекресток”), или же группировка 100—130 магазинов вокруг существующего объекта оптового звена, выступающего в этом случае системным интегратором сети.

С организационно-экономической точки зрения развитие различных форм интеграции предприятий торговли позволит:

- ◆ снижать накладные расходы за счет введения централизованных служб управления, централизации снабженческих транспортных и учетных функций;

- ◆ осуществлять закупки крупными партиями на выгодных условиях платежа и поставок, что в конечном итоге сказывается на уровне цен и заинтересованности покупателей;

- ◆ использовать новейшие информационные технологии для осуществления управления сетью и создания информационных банков данных по номенклатуре продаваемой продукции;

- ◆ поддерживать отечественных производителей, предоставляя им приоритетность поставок;

- ◆ развивать дополнительные услуги торговых предприятий в виде организации мини-пекарен, цехов по разделке мяса, единого цеха полуфабрикатов и т. д.

Развитие систем логистики в торговле ряда стран Запада обусловлено именно наличием сетевых структур, на долю которых приходится около 90% торгового оборота.

### 16.3. Логистика в звеньях товародвижения

*Логистика в оптовой торговле.* С точки зрения логистики наиболее значимыми участниками процесса товародвижения являются оптовое и транспортное звенья.

Совершенствование логистики в оптовой торговле может осуществляться по двум направлениям, первое из которых предусматривает развитие опта во взаимосвязи с технико-технологическим и организационным совершенствованием всей системы товародвижения. Второе направление предусматривает совершенствование внутрискладских грузоперерабатывающих систем.

Наличие второго направления обусловлено тем, что предприятия оптовой торговли сами представляют собой сложные складские грузоперерабатывающие системы. Применение логистического подхода к управлению товарными потоками в пределах этих систем является важным слагаемым повышения эффективности функционирования оптового звена. Следует отметить, что внутрискладская логистика в оптовой торговле на начало рыночных преобразований широкого развития не имела. Уровень механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ не превышал 11% (продовольственные товары). Лишь на незначительном количестве оптовых баз была внедрена механизация внутрискладских работ с применением вилочных электропогрузчиков и технологии работы с пакетированными грузами. В настоящее время транс-

портно-складские затраты при доставке грузов массового потребления составляют более 40% стоимости груза. В странах с развитой логистикой эти затраты не превышают 15%.

Оптовые предприятия в процессе реализации товаров могут выполнять работы по логистическому сервису: хранение товаров, транспортировка, экспедирование грузов, фасовка, обработка, подсортировка, упаковка товаров, маркировка товаров машиночитаемыми кодами. По данным зарубежных источников, в условиях развитого рынка в структуре предоставляемых оптовыми предприятиями платных услуг на первом месте находятся транспортные услуги, затем услуги по хранению, маркировке, сортировке и упаковке товаров. На оптовых предприятиях Российской Федерации перечисленные услуги, за исключением хранения, пока не получили широкого развития.

Существенные резервы повышения эффективности оптовой торговли Российской Федерации связаны с совершенствованием информационных систем и технологий, обслуживающих процессы товародвижения. В настоящее время кодирование и маркировка грузовых единиц штриховыми машиночитаемыми кодами и, соответственно, автоматизированная идентификация этих кодов не применяются. Не применяются также стандартные этикетки EAN для грузовых пакетов.

*Логистика в розничной торговле.* Совершенствование розничной торговли, так же как и оптовой, с точки зрения логистики следует в первую очередь рассматривать как совершенствование звена системы товародвижения. Объектом рационализации в этом случае выступает вся совокупность участников товародвижения. Розничное звено совершенствуется в той степени, в которой это необходимо с точки зрения общей стратегии, избранной для совершенствования всей системы.

Решения логистического характера принимаются уже на стадии проектирования магазинов, помещения которых должны удовлетворять требованиям сквозных технологических процессов. С учетом интересов сквозных технологических процессов должны выбираться:

- ◆ размеры площадей отдельных помещений и технологических зон;
- ◆ ширина дверных проемов;
- ◆ высота и площадь разгрузочных рамп;
- ◆ планировка торговых залов.

Гармонично вписываться в сквозную товаропроводящую систему должен и комплекс оборудования магазина.

Все компоненты производительных сил магазина: помещение, технологическое оборудование, кадры, информация, товары и обращающаяся тара должны быть увязаны в единую систему, которая, в свою очередь, должна быть ввязана в общую систему товародвижения.

*Транспортный аспект логистики товародвижения.* Существенное влияние на стоимость продвижения товаров к конечному потребителю оказывает организация их транспортировки в процессе распределения. В странах с развитой логистикой перевозками занимаются, как правило, специализированные транспортные компании. На начало рыночных преобразований транспортировка в Российской Федерации также осуществлялась в основном специализированными транспортными предприятиями. В настоящее время имеет место широкая практика самостоятельного выполнения не свойственных оптовой торговле транспортных работ. В результате при выполнении большинства автомобильных перевозок коэффициент использования пробега не превышает 0,5, не обеспечивается полное использование грузоподъемности транспорта.

## 16.4. Служба логистики на предприятиях торговли

Наличие службы логистики особенно актуально для сетевых структур. Однако в России такие структуры широкого развития пока не получили. Поэтому сегодня можно

говорить о выделении функции логистики в отдельном торговом предприятии.

Логист на предприятии торговли — это в первую очередь системщик. Основная цель его деятельности — гармонизация товародвижения как посредством всестороннего взаимодействия предприятия во внешнюю среду, так и за счет адекватной организации торгово-технологических процессов внутри предприятия.

В оперативном плане логистика на предприятии торговли призвана разгрузить работников коммерческих служб, освободить их от ряда административных функций, а также от обязанностей управления транспортно-складскими процессами. Специалисты по логистике, как правило, способны на высоком уровне выполнять необходимые для принятия коммерческих решений технологические и технико-экономические расчеты, переводя эти решения из области интуиции в область точного расчета.

На предприятиях торговли на логистику возлагают непосредственную ответственность за размещение заказов и резервные запасы.

В области закупок целью логистики является:

- ◆ укрепление закупочной позиции предприятия;
- ◆ снижение затрат за счет улучшения условий закупки и сокращения транспортно-заготовительных расходов.

В области продаж логистика отвечает за *товарный запас в торговых отделах и должна добиваться:*

- ◆ усиления конкурентоспособности и повышения оборота за счет улучшенной презентации товаров (широкий ассортимент, своевременное восполнение и др.);
- ◆ уменьшения затрат за счет сокращения складских площадей и товарного запаса на складах.

Развитая логистика может выходить за пределы материальных потоков и в рамках реинжиниринга бизнес-процессов решать вопросы системной организации потоковых процессов всей бизнес-деятельности торгового предприятия.

## 16.5. Предпосылки и проблемы развития логистики в торговле

Внедрение логистического метода управления материальными потоками сопряжено, как правило, с серьезными проблемами, но, как свидетельствует мировой опыт, вполне осуществимо.

Логистика — путь интенсивного развития торговли, которым начинают пользоваться, как правило, тогда, когда возможности экстенсивного развития уже исчерпаны. Например, во Франции резкий скачок в развитии логистики произошел после принятия правительством мер, ограничивающих возможности строительства новых крупных магазинов.

Интерес к логистике во многом определяется степенью развития конкуренции на рынке торговых услуг. Например, при проектировании в Ижевске предприятия оптовой торговли продовольственными товарами расчеты показали, что безубыточность будет достигнута при 12-процентной оптовой надбавке<sup>1</sup>. Заинтересованность администрации в логистических решениях возникла только после того, как выяснилось, что устойчивый объем продаж на местном рынке возможен лишь при надбавке не свыше 10%.

Существенной предпосылкой применения логистики является расширение ассортимента в розничной торговле, превращение его в максимально удобный для покупателя. Например, ассортимент торгового дома “Перекресток” (г. Москва) в середине 2000 г. составлял приблизительно 14 тыс. наименований, а гипермаркета “Рамстор” (также г. Москва) — 25—30 тыс. наименований. Эффективно управлять таким ассортиментом без современных технологий работы с товарами, грузами и информацией нельзя.

---

<sup>1</sup> Для сравнения: во Франции предприятия оптовой торговли продовольствием работают на 3,5%, японские оптовики, торгующие мороженой рыбой, сводят концы с концами, получая лишь 1% от реализации.

Требует введения систем жесткого сквозного контроля и управления запасами появление на рынке множества скопорпортящихся продуктов и продуктов, требующих особых условий хранения.

Логистика — это высокоточный механизм, который может входить в конфликт с плохо организованной человеческой личностью. Не случайно значительная часть логистов в США это бывшие военные, для которых личная организованность — профессиональное качество. Не случайно наиболее поразительных успехов в сфере логистики добиваются японские предприятия, имеющие в массе своей исполнительный, добросовестный и дисциплинированный персонал. Логистика много дает системе в целом, но она и ограничивает свободу действий отдельного участника. Компромисс в этой сфере еще предстоит научиться находить.

Широкое распространение логистики нельзя объяснить одним лишь ростом потребности в ней. В экономике должны созреть условия, позволяющие удовлетворять эту потребность. Такие условия обеспечиваются современными достижениями научно-технического прогресса. В результате НТП создаются и начинают широко применяться разнообразные средства труда для работы с материальными и информационными потоками. Появляется возможность использовать оборудование, соответствующее конкретным условиям логистических процессов. При этом ключевое значение для развития логистики играет компьютеризация управления логистическими процессами.

*Перечислим проблемы логистического развития торговли:*

- ◆ отсутствие налаженных логистических связей между участниками товародвижения и в первую очередь между предприятиями оптовой и розничной торговли;

- ◆ низкий технический уровень предприятий оптовой и розничной торговли, транспорта;

- ◆ слабое развитие информационных технологий. Отсутствие информационных систем, обеспечивающих сбор, хра-

нение, обработку в необходимом режиме и обмен информацией между участниками товародвижения;

- ◆ слабое развитие логистического посредничества, широкая практика самостоятельного выполнения ряда не свойственных для предприятий оптовой и розничной торговли работ (например, транспортировка);

- ◆ слабое развитие цивилизованной конкуренции на товарном рынке Российской Федерации, высокий уровень торговых наценок и, как результат, низкая заинтересованность участников товародвижения в применении логистики, обеспечивающей снижение эксплуатационных затрат;

- ◆ проблемы с организацией оборота тары;

- ◆ отсутствие наработанных методов формирования сквозных материалопроводящих систем в условиях рынка;

- ◆ отсутствие опыта оптовой торговли в условиях логистической организации товародвижения, а также недостаток ясного понимания персоналом предприятий оптовой и розничной торговли содержания и преимуществ логистического подхода к управлению материальными потоками.

## 16.6. Логистика и научно-техническое развитие торговли

Существенным условием возможности логистической организации торговли является *научно-технический прогресс, под которым понимают соответствующее социально-экономическим задачам торговли совершенствование ее материально-технической базы, внедрение и широкое использование на предприятиях отрасли прогрессивных технологических процессов, а также повышение готовности к этим процессам поступающих на предприятия торговли материальных и информационных потоков.*



Основные направления научно-технического прогресса (НТП) в торговле схематически представлены на рис. 83.

При работе с материальными потоками необходимо использовать технически совершенное подъемно-транспортное и технологическое оборудование. Политика технического развития отрасли должна основываться на разработках системного характера (например, на разработке системы машин для предприятий оптовой и розничной торговли).

Складской фонд оптовой торговли должен пополняться ширококорпусными одноэтажно-высотными зданиями и сооружениями, обеспечивающими возможность применения высокоэффективных технологий грузопереработки, механизации и автоматизации транспортно-технологических процессов.

Существенным для логистической организации торговли является совершенствование применяемых средств труда для работы с информационными потоками, в том числе применение информационных систем, обеспечивающих сквозной мониторинг материальных потоков.

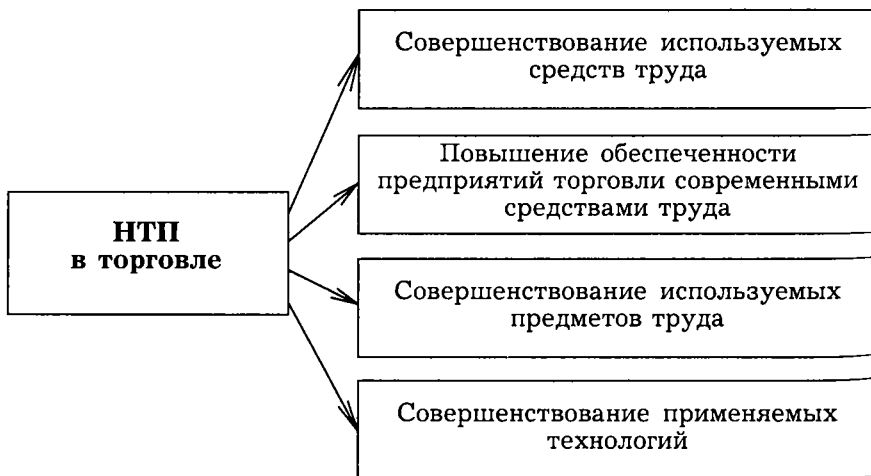


Рис. 83. Направления научно-технического развития торговли

Обеспеченность предприятий торговли средствами труда (необходимое условие возможности применения логистики) достигается посредством оснащения предприятий торговли необходимым подъемно-транспортным, технологическим и торговым оборудованием, а также максимальным использованием ресурсов имеющейся техники.

Совершенствование используемых предметов труда включает в себя использование новых видов тары, переход на торговлю в основном фасованными товарами и товарами, несущими на себе штриховой код (в перспективе — переход на работу с грузовыми пакетами, также несущими на себе штриховой код).

Значимым показателем научно-технического развития любой отрасли является применяемая технология. На настоящем этапе степень прогрессивности применяемых технологий на предприятиях торговли определяется возможностью продвижения по товаропроводящим цепям пакетированных грузов, возможностью автоматизированной идентификации грузовых и товарных единиц, а также возможностью интенсивного информационного обмена участников товародвижения.

С точки зрения логистики, перечисленные направления научно-технического прогресса должны развиваться не изолированно, в опте, а согласованно: на промышленных предприятиях, в опте, на транспорте и в рознице, т. е. у всех участников товарного рынка.

## 16.7. Эффективность применения логистики в торговле

Мировой и отечественный опыт свидетельствует, что применение логистики позволяет существенно повысить эффективность торговли. Остановимся на основных слагаемых эффекта.

1. *Сокращение запасов в цепях товародвижения за счет:*

- ◆ перераспределения запасов между оптовой и розничной торговлей и сосредоточения запасов в оптовом звене;
- ◆ применения современных технологий контроля состояния запасов;
- ◆ высокой степени согласованности участников в вопросах своевременного пополнения запасов.

Сокращаются как текущий, так и страховые запасы. Текущие — за счет поставок точно в срок оптимальных размеров партий. Страховые — за счет их концентрации в едином распределительном складе. Например, если 100 магазинов объединить вокруг одного распределительного склада и сконцентрировать здесь страховые запасы, то по закону квадратного корня общий размер запаса без ущерба для стабильности обслуживания сократится в 10 раз.

2. *Максимальное использование площадей и объемов предприятий оптовой и розничной торговли.* Например, логистическая оптимизация цепи товародвижения позволит существенно изменять структуру площадей магазинов в пользу увеличения доли торговых площадей. Этого удастся достичь за счет:

- ◆ резкого сокращения общего количества запасов и перемещения их значительной части из магазина в оптовое звено;
- ◆ перемещения части подготовительных операций таких, как фасовка, маркировка, проставление цены и др., на более ранние стадии товародвижения.

3. *Ускорение оборачиваемости капитала.* Достигается за счет контроля времени сквозных процессов размещения и выполнения заказов.

4. *Сокращение транспортных расходов,* которое удастся достичь за счет высокой согласованности участников в вопросах использования транспорта.

5. *Сокращение затрат, связанных с грузопереработкой,* в том числе затрат ручного труда.

Совокупный эффект от использования логистики, как правило, превышает сумму эффектов от улучшения пере-

численных показателей. Это объясняется возникновением у логистически организованных систем ценной для рынка способности обеспечивать поставку нужного груза, необходимого качества, в нужном количестве, в нужное время, в нужное место с минимальными затратами.

В заключение отметим, что логистическая оптимизация торговли — естественный, неизбежный путь развития отрасли. Применение логистики — уже сегодня залог конкурентоспособности предприятия торговли. Завтра это, возможно, — его главный ресурс.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Назовите цель совершенствования торговли на базе концепции логистики.

2. Какое влияние на развитие логистики в торговле оказывают интеграционные процессы, происходящие в отрасли?

3. Какие цели стоят перед логистикой на предприятии торговли в области закупок и в области продаж?

4. Перечислите предпосылки развития логистики в торговле.

5. Назовите проблемы, сдерживающие развитие логистики в торговле.

6. Покажите влияние, которое оказывает на логистику в торговле научно-техническое развитие отрасли.

7. Перечислите слагаемые экономического эффекта от применения логистики в торговле.

## Раздел III. Запасы и склады в логистике

### Глава 17. Понятие, основные виды, роль и логистика материальных запасов

#### 17.1. Понятие материального запаса

Согласно словарю С. И. Ожегова слово “запас” обозначает то, что приготовлено (запасено), собрано для чего-нибудь; то, что имеется для использования<sup>1</sup>.

Общественное производство, как уже отмечалось в главе 9, включает в себя производство материальных и нематериальных благ и производство материальных и нематериальных услуг (см. рис. 45). Форму запаса могут приобретать только ценности, как материальные, так и нематериальные<sup>2</sup>.

Запасом нематериальных ценностей является, например, репертуар спектаклей, созданных коллективом театра, либо запас методов, которыми пользуется аналитический отдел компании. Запас профессиональных знаний, уме-

---

<sup>1</sup> Ожегов С. И. Словарь русского языка: Ок. 57000 слов/Под ред. докт. филол. наук, проф. Н. Ю.Шведовой. — 13-е изд., испр. — М.: Рус. яз., 1981. С. 192.

<sup>2</sup> Специфика услуг заключается в том, что они не могут создаваться “про запас”, так как момент производства услуг совпадает с моментом их потребления.

ний и навыков специалиста предприятия также является запасом нематериальных ценностей.

Запасом материальных ценностей может являться сырье, используемые в производстве материалы и оборудование, готовая продукция у изготовителя, либо в торговле, либо в личном пользовании. Логистика, как правило, имеет дело с запасами материальными, которые мы и будем рассматривать далее.

В экономике взятое из природы сырье преобразуется в сфере производства в готовое изделие, которое продвигается затем в сферу обращения и в нужное время и в нужном месте попадает в конечное потребление. Продвигаясь по цепи, имеющая вещественную форму продукция периодически накапливается, образуя материальный запас, ожидающий своей очереди использования в той или иной производственной или логистической операции.

Сформулируем понятие материального запаса, которое является одним из ключевых понятий логистики.

*Материальные запасы — это материальная продукция, ожидающая вступления:*

- *в процесс производственного потребления;*
- *в процесс продажи;*
- *в процесс личного потребления.*

Движение материальной продукции под действием спроса рынка аналогично течению реки под действием силы тяжести. Запасы в этой модели подобны запасам воды в цепи водохранилищ, устроенных по всей протяженности реки.

Запасы добытого сырья ждут своей очереди на отгрузку производственному потребителю. Поступив на завод, сырье, либо иные предметы труда или средства труда, ожидают момента вступления в производственное потребление на складах материально-технического снабжения. Во время производства образуется незавершенная продукция, которая также накапливается в виде запаса, ожидая продолжения производственного процесса. Готовая продукция в форме сбытового запаса ожидает момента отгрузки опто-

вому покупателю. Далее, проходя цепь оптовых и розничных предприятий, готовая продукция в форме товарного запаса задерживается на складах торговых предприятий в ожидании момента продажи оптовым покупателям или конечным потребителям. Конечный потребитель, в свою очередь, также создает определенный запас, позволяющий ему стабилизировать процесс потребления.

Роль запасов в экономике заключается в том, что они обеспечивают устойчивую работу производственных и торговых систем. Японцы образно сравнивают запасы с поднявшимся уровнем воды. Плавание становится спокойным, снижается риск, не нужен опытный лоцман, уходят многие проблемы, связанные с управлением судном (рис. 84).

Однако такой способ обеспечения устойчивости обходится недешево. По данным зарубежных источников, содержание в течение года в качестве запаса единицы про-

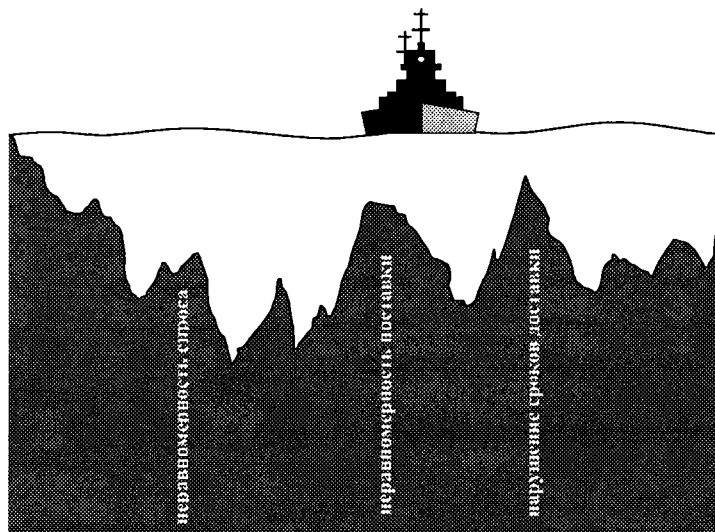


Рис. 84. Увеличившийся запас, подобно уровню воды, снимает многие проблемы по управлению предприятием-“кораблем”

дукции стоимостью в 1 доллар обходится от 15 до 35 центов и в среднем составляет 25 центов<sup>1</sup>. Расчеты отечественных экономистов дают аналогичные результаты.

Например, если средний запас торговой компании составляет 100 млн руб., то это означает, что компания тратит примерно 25 млн руб. в год на содержание запасов<sup>2</sup>.

Проблему запасов на уровне государства показывает относительная доля запасов в валовом общественном продукте народного хозяйства страны, которая в 1990 г. в СССР составляла 32,5% (для сравнения, в США этот показатель в 1994 г. составлял 13,27%).

Следует отметить, что затраты на содержание запасов — единственный, но весьма существенный фактор, определяющий целесообразность сокращения последних.

Применение логистики, как свидетельствует зарубежный опыт, позволяет сократить запасы на 30—70%. Способы, с помощью которых логистика может влиять на снижение запасов, рассмотрены в § 17.5.

Ниже перечислены проблемы, связанные с управлением запасами.

Большое число факторов, влияющих на размер заказа:

- потребность (спрос);
- неравномерность расхода;
- отдаленность поставщиков;
- ограничения по ресурсам;
- способы транспортировки.

Многообразии видов запасов:

- текущие;
- страховые;
- сезонные;
- подготовительные;
- другие виды запасов.

<sup>1</sup> Рыжиков Ю. И. Теория очередей и управление запасами. — СПб: Питер, 2001. С. 56, 57.

<sup>2</sup> Данное значение является усредненным.



Большое число параметров, по которым необходимо принимать решения при управлении запасами:

- величина заказа;
- момент заказа;
- момент поставки;
- интервал времени между заказами;
- величина страхового запаса;
- другие параметры.

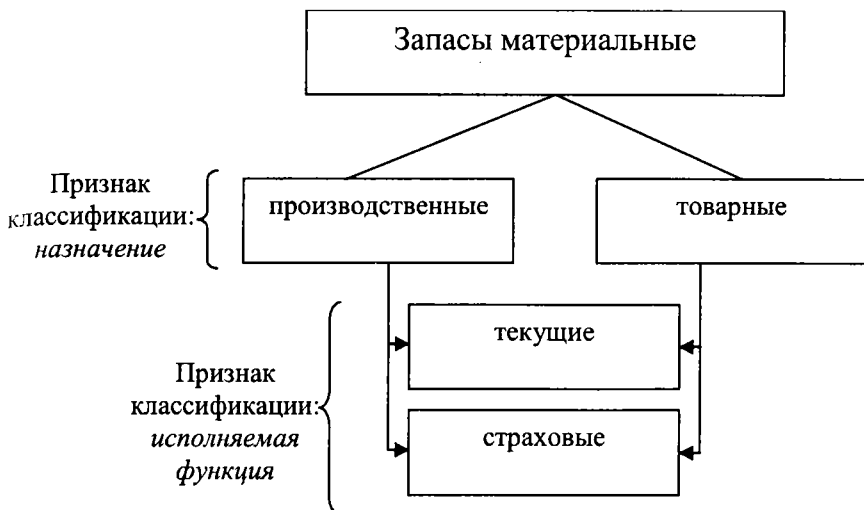
## 17.2. Основные виды материальных запасов

Понятие запаса пронизывает все области материального производства и обращения, так как имеющая вещественную форму продукция на пути движения от первичного источника сырья до конечного потребителя может накапливаться в виде запаса на любом участке. Соответственно, имеется большое число признаков, на основе которых может выполняться классификация запасов.

В настоящем разделе учебника мы остановимся на двух классификационных признаках (рис. 85), которые носят наиболее общий и значимый характер, так как охватывают все звенья глобальной логистической цепи, начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя:

- назначение;
- исполняемая функция.

Заметим, что указанные признаки не являются однородными, в связи с чем на рисунке они представлены на разных уровнях. Выделенные по признаку назначения производственные и товарные запасы создаются на разных участках логистической цепи и физически, как правило, не смешиваются. Запасы, выделенные по признаку исполняемой функции (текущие и страховые), — это две части запаса одной и той же продукции: “текущая” часть выполняет одну функцию, а “страховая” — другую. Разделение



**Рис. 85.** Классификация материальных запасов

является условным, так как хранятся и учитываются они, как правило, вместе. Причиной классификационного разделения является то, что обе эти “виртуальные” группы играют ключевую роль в системах управления запасами и при этом управляются совершенно разными методами.

По назначению, как уже отмечалось, выделяют запасы производственные и товарные. В соответствии с названием производственные запасы предназначены для производства<sup>1</sup>, товарные запасы — для купли или продажи, так как термин “товар” означает продукт труда, изготовленный для обмена, продажи<sup>2</sup>.

Производственные запасы — запасы, находящиеся на предприятиях всех отраслей сферы материального производства, предназначенные для производственного потребления.

<sup>1</sup> Здесь и далее имеется в виду производство материальных благ.

<sup>2</sup> Ожегов С. И. Словарь русского языка: Ок. 57000 слов/Под ред. докт. филол. наук, проф. Н. Ю. Шведовой. — 13-е изд., испр. — М.: Рус. яз., 1981. С. 710.

Таким образом, производственным запасом считается все то, что поступило на производственное предприятие и ожидает вступления в процесс производства.

Цель создания производственных запасов — обеспечить бесперебойность производственного процесса в перерывах между очередными поставками. Продукция считается производственным запасом начиная с момента поступления ее на предприятие до момента передачи в процесс производственного потребления. Примером производственных запасов могут служить запасы кожевенных материалов для производства обуви на складах снабжения обувной фабрики. В качестве производственного запаса может выступать все, что может использоваться в качестве предмета труда на предприятии, производящем материальные блага: сырье, материалы, комплектующие изделия и т. п. К производственному запасу относят также и некоторые средства труда, например, инструменты, запасные части к оборудованию, рабочую одежду и т. п.

Товарные запасы — это предназначенные для продажи запасы готовой продукции у предприятий-изготовителей, запасы в пути и запасы торговых предприятий.

Как следует из определения и из рис. 86, понятие “товарный запас” объединяет три вида запасов:

- сбытовые запасы;

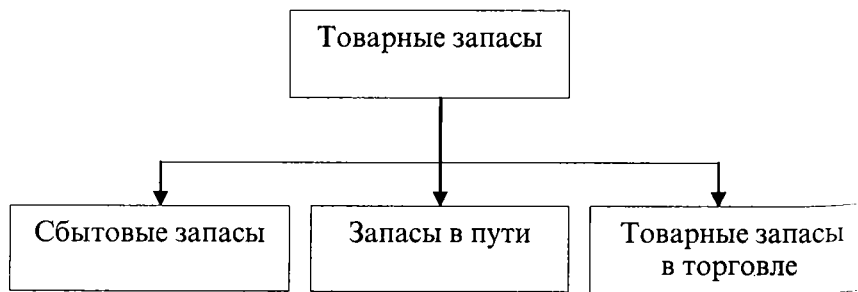


Рис. 86. Разновидности товарных запасов

- запасы в пути;
- запасы в торговле.

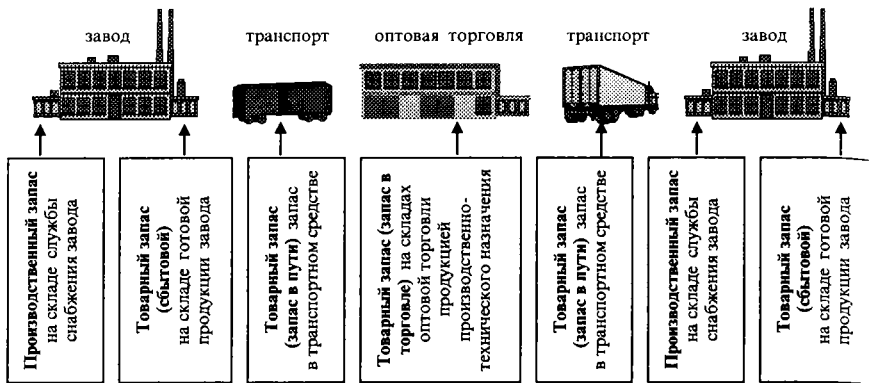
Общим для них является то, что это запасы продуктов труда изготовленных для обмена, продажи, т. е. запасы товаров. Однако создаются эти товарные запасы на разных участках логистической цепи, подходы к управлению ими, как правило, могут иметь различия, отсюда целесообразность выделения отдельных категорий. Охарактеризуем кратко каждую из них.

*Сбытовые запасы* — это готовая продукция, находящаяся на складе предприятий-изготовителей в ожидании реализации производственным предприятиям либо предприятиям торговли. Примером сбытового запаса может служить запас металлопроката на складе готовой продукции металлургического комбината, запас изготовленной обуви, находящийся на складе готовой продукции обувной фабрики. Цель создания сбытового запаса — обеспечение бесперебойного процесса снабжения покупателей, которыми могут быть как предприятия-изготовители, так и предприятия торговли.

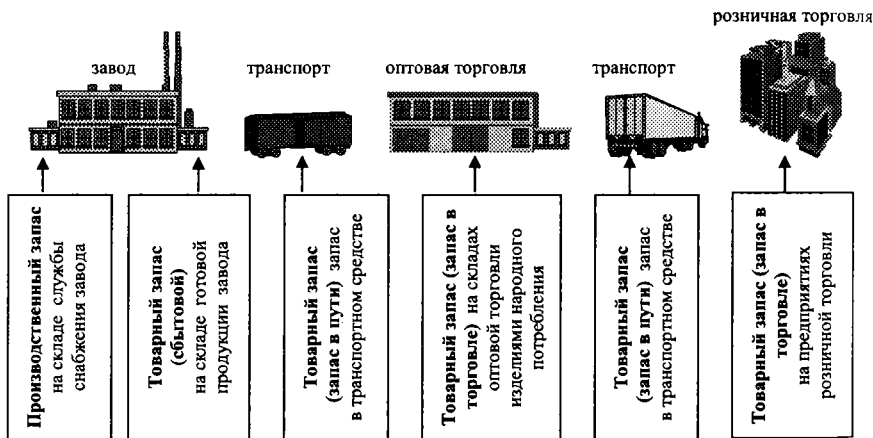
*Запасы в пути* — это товары (продукция производственно-технического назначения и изделия народного потребления), находящиеся в транспортных средствах во время продвижения их от поставщика к покупателю. Запасы в пути иногда называют транспортными запасами. Роль запасов в пути для России существенна в связи с большими расстояниями.

*Запасы в торговле* — это запасы на предприятиях оптовой и розничной торговли. Цель создания этих запасов — обеспечение бесперебойности процесса продаж.

Изменение видов запасов при продвижении продукции по логистической цепи показано на рис. 87. Очевидно, что в данном примере по выделенному на рисунке участку цепи продвигается продукция производственно-технического назначения.



**Рис. 87.** Изменение видов запасов при продвижении продукции производственно-технического назначения по логистической цепи



**Рис. 88.** Изменение видов запасов при доведении изделий народного потребления до предприятий розничной торговли.

На рис. 88 показано изменение видов запасов при продвижении по логистической цепи изделий народного потребления. Завод на этом рисунке является конечным изготовителем.

Производственные и товарные запасы подразделяют на текущие и страховые.

*Запасы текущие* — основная часть производственных и товарных запасов. Эта категория запасов обеспечивает непрерывность производственного или торгового процесса между очередными поставками. Величина текущих запасов постоянно меняется (запас как бы “вытекает”, обеспечивая потребности производственного или торгового процесса).

*Запасы страховые* — предназначены для непрерывного обеспечения материалами или товарами производственного или торгового процесса в случае различных непредвиденных обстоятельств, например, таких как:

- отклонения в периодичности и величине партий поставок от предусмотренных договором;
- в случаях возможных задержек материалов или товаров в пути при доставке от поставщиков;
- в случае непредвиденного возрастания спроса.

Страховой запас, таким образом, является своеобразным амортизатором, который позволяет предпринимателю чувствовать себя комфортно и не “набивать шишек” на ухабах плохо отрегулированных хозяйственных отношений и неточного прогноза. Однако за комфорт положено платить.

При полном соответствии хода производственного или торгового процесса намеченным планам величина страхового запаса, в отличие от текущего, не меняется.

### 17.3. Основные причины сокращения запасов (отрицательная роль запасов)

Единственной причиной, побуждающей предприятия снижать запасы, являются затраты, связанные с их хранением, которые за год составляют, как отмечалось в § 17.1, примерно 25% от стоимости запаса.

Рассмотрим, какие виды затрат могут быть снижены при сокращении запасов.

*Снижение запасов позволяет снизить потери от омертвления в запасах денежных средств.* Вложение денег в запасы означает изъятие их из альтернативных проектов и, соответственно, недополученную при реализации этих проектов прибыль. Размер недополученной прибыли оценивается нормой эффективности денежных вложений в оборотные средства. Нижней границей этой нормы можно считать процентную ставку Сбербанка по вкладам населения. Очевидно, что размеры потерь от омертвления денежных средств будут прямо пропорциональны размеру запаса. Причем коэффициентом пропорциональности является норма эффективности капитала.

*Снижение запасов позволяет снизить затраты на содержание специально оборудованных помещений — складов<sup>1</sup>.* Хранение продукции требует создания соответствующих условий. С этой целью создают склады, которые, как правило, представляют собой здания или помещения, оснащенные всем необходимым оборудованием. Затраты на содержание склада включают амортизационные отчисления от его стоимости, а также такие расходы, как оплата отопления, охраны, электроэнергии и т. п.

*Снижение запасов позволяет снизить затраты на оплату труда персонала складов\*:* административно-управленческих работников, кладовщиков, водителей внутрискладских транспортных средств, грузчиков, экспедиторов и др.

*Снижение запасов позволяет снизить потери от ухудшения потребительских качеств продукции.* Хранение про-

---

<sup>1</sup> Отмеченные звездочкой статьи: затраты на содержание складов и оплату труда персонала носят постоянный характер и, на первый взгляд, не зависят от размера запаса. Это не совсем так. Складские ресурсы, как правило, избыточными не бывают и создаются в соответствии с размерами предназначенных для хранения запасов. Следовательно, прямая связь между затратами на содержание склада и запасами имеется. Свидетельством тому является учет складского ресурса при принятии решений по размеру заказа по одной из позиций многономенклатурного склада.

Однако в том случае, когда ресурсы склада настолько велики, что при управлении запасами они перестают быть ограничивающим параметром, затраты на их содержание не учитываются при принятии решений по размерам запасов.

дукции зачастую сопровождается изменением ее потребительских качеств либо в связи с идущими физико-химическими процессами, либо за счет морального устаревания продукции. Моральное старение ведет к уценке и, соответственно, к затратам.

Физико-химические процессы, происходящие с продукцией во время хранения, иногда могут повысить ее стоимость, например, при хранении некоторых сортов вин их качество повышается. Однако чаще всего происходящие во время хранения физико-химические изменения приводят к снижению потребительских качеств продукции и, соответственно, к затратам, которые будут прямо пропорциональны размеру запасов.

*Снижение запасов позволяет снизить потери, вызванные риском хищений, пожаров, стихийных бедствий.* Оценка стоимости риска в денежной форме может производиться:

- через расходы на страхование;
- через тарифы и ставки страховых компаний.

Как известно, лучшая защита от хищений — отсутствие продукции. Очевидно, что потери, вызванные риском хищений, пожаров, стихийных бедствий, прямо пропорциональны размеру запасов.

## 17.4. Основные причины создания запасов (положительная роль запасов)

**Содержание запасов всегда сопряжено с затратами, однако предприниматели вынуждены их создавать, так как отсутствие запасов может привести к еще большей потере прибыли.**

Рассмотрим основные причины, которыми руководствуются предприниматели, создавая материальные запасы.

*Увеличение запасов ведет к увеличению возможности немедленного обслуживания покупателей.* Выполнить заказ покупателей можно одним из следующих способов:



- на производственном предприятии — произвести заказанный товар;
- на торговом предприятии — закупить заказанный товар;
- и на производственном, и на торговом предприятиях — выдать заказанный товар немедленно из имеющегося запаса.

Последний способ является, как правило, наиболее дорогим, так как требует содержания запаса. Однако в условиях конкуренции возможность немедленного удовлетворения заказа может оказаться решающей в борьбе за потребителя.

Таким образом, снижение запаса может привести к потерям в результате снижения продаж.

*Увеличение запасов ведет к снижению затрат, связанных с размещением заказов.*

Увеличение запасов ведет к уменьшению числа заказов, так как заказы размещаются реже, но становятся более крупными. Уменьшение числа заказов, в свою очередь, ведет к снижению затрат, связанных с их размещением.

Каждый заказ, направленный поставщику, сопряжен с определенными затратами. Необходимо принять решение о направлении заказа, затем оформить заказ, провести соответствующие платежи, проконтролировать соблюдение поставщиком условий договора по данному заказу, принять товар, возможно, предъявить претензию по факту выполнения заказа. Приведенный перечень работ, который не является полным, свидетельствует, что увеличение числа заказов повышает трудозатраты сотрудников отдела снабжения, склада, бухгалтерии, а также других подразделений предприятия. Повышение трудозатрат влечет за собой увеличение числа сотрудников с соответствующим ростом заработной платы. Увеличивается потребность в площадях офисных помещений и в их оснащении, что также повышает затраты. Увеличиваются расход бумаги, затраты на

телефонные звонки и электронные сообщения. Перечень видов затрат, возрастающих при увеличении числа заказов, может быть продолжен.

Таким образом, снижение запаса ведет к увеличению затрат, связанных с размещением заказов.

Увеличение запасов ведет к снижению затрат, связанных с доставкой продукции.

Увеличение размера доставляемой партии товара в ряде случаев позволяет переходить с малотоннажного автомобильного транспорта на крупнотоннажный или на железнодорожный, что, в свою очередь, сокращает суммарные транспортные затраты в единицу времени. Например, предприятием оптовой торговли установлен план продаж ксероксной бумаги в размере 16 000 упаковок в месяц. Доставка может осуществляться вагоном — один вагон в месяц, либо автомобилем — два автомобиля в месяц. Использование вагона позволяет сэкономить на доставке, но в два раза увеличивает средний запас на складе.

Таким образом, снижение запаса может привести к увеличению транспортных расходов.

*Увеличение запасов (сбытовых) позволяет снижать затраты, связанные с производством единицы изделия.* Можно выпускать изделия малыми партиями, по мере возникновения спроса. Тогда запасы будут небольшими, однако постоянные переналадки производства лягут бременем на себестоимость единицы изделия. Другой путь — выпустить одну большую партию и держать готовый продукт в сбытовом запасе. В этом случае расходы, связанные с запуском изделия в производство, распределятся на большое количество изделий, что может снизить себестоимость единицы даже при возросшем запасе.

Таким образом, снижение сбытового запаса за счет сокращения размера производимой партии изделий увеличивает затраты на их производство.

*Увеличение запасов увеличивает способность предприятия выдерживать нарушения установленного графика по-*

*ставок* (непредсказуемое снижение интенсивности входного материального потока). Речь идет о страховом запасе, который создается для того, чтобы в случае задержки поставок не остановился производственный или торговый процесс.

Таким образом, снижение запаса ведет к увеличению риска потерь от остановки производства или от отсутствия товара в торговле.

*Увеличение запасов увеличивает способность предприятия выдерживать колебания спроса* (непредсказуемое снижение интенсивности выходного материального потока). Речь также идет о страховом запасе. Спрос на товар подвержен колебаниям, которые не всегда можно точно предугадать. Поэтому, если не иметь достаточного страхового запаса, не исключена ситуация, когда платежеспособный спрос не будет удовлетворен, т. е. предприниматель рискует остаться без товара в момент предъявления спроса и отпустить клиента с деньгами и без покупки.

*Создание запасов необходимо в связи с сезонным характером производства или потребления некоторых видов товаров, а также с сезонным характером транспортировки.*

Сезонный характер производства, например, имеет продукция сельского хозяйства. Так, урожай картофеля в России убирается в начале осени. Потоки же этого корнеплода идут по товаропроводящим цепям круглый год. Следовательно, где-то должен накапливаться запас.

Примером сезонного характера потребления могут служить школьные товары, спрос на которые в конце августа резко возрастает. Запасы школьных тетрадей в товаропроводящих системах, в связи с этим, могут накапливаться уже с января.

В России транспортировка имеет выраженный сезонный характер в районах Крайнего Севера. Созданный в этом регионе летом товарный запас на протяжении большей части года является практически единственным источником покрытия товарооборота для торговых организаций.

*Увеличение запасов позволяет получать прибыль, играя на разнице в рыночных ценах, т. е. за счет спекуляции.* Цена на некоторые товары на рынке может возрасти. Предприятие, сумевшее предвидеть этот рост, создает запас с целью получения прибыли за счет изменения рыночной цены.

*Скидки за покупку крупной партии товаров* также могут стать причиной создания запасов. Допустим, имея стабильные продажи по 400 единиц товара в месяц, предприятие оптовой торговли закупало товар у поставщика партиями по 200 единиц (один раз в две недели). Следующая партия завозилась после полного расхода предыдущей. Средний запас, очевидно, был равен 100 единиц. Однажды поставщик предложил, а предприятие согласилось закупать и завозить товар партиями по 1200 единиц при условии предоставления существенной скидки с цены. Запас при этом возрос до 600 единиц.

Снижение запаса в этом случае ведет к потере скидок поставщика.

*Увеличение запасов позволяет снизить потери от простоев производства, возникающих по причине отсутствия запасных частей.* Планово-предупредительный ремонт оборудования, как правило, осуществляется по графикам, в соответствии с которыми заготавливаются необходимые запасные части. Однако помимо планового ремонта могут возникать аварии и непредвиденные поломки оборудования. Отсутствие запасов деталей в этой ситуации приведет к остановке производственного процесса. Особенно это важно для предприятий с непрерывным процессом производства, так как в этом случае остановка производства может обойтись слишком дорого.

Таким образом, снижение запаса запасных частей увеличивает риск потерь от остановки производства.

*Увеличение запасов позволяет упростить управление производственным или торговым процессом.* Создание запасов как в производстве, так и в торговле позволяет снизить требования к степени согласованности в цепи произ-

водственных участков или между звеньями товародвижения и, соответственно, снизить издержки на организацию управления этими объектами.

Перечисленные причины свидетельствуют о том, что предприниматели как в торговле, так и в промышленности вынуждены создавать запасы, так как в противном случае возникают потери и затраты уменьшающие прибыль. Однако увеличение запасов ведет к росту других видов затрат (см. § 17.3), что также уменьшает прибыль.

Уровень запасов на предприятии должен подбираться таким, чтобы суммарные затраты и потери по всем статьям были бы минимальны, т. е. прибыль максимальна.

## 17.5. Повышение уровня организованности процессов товародвижения как альтернатива росту материальных запасов

В § 17.4 перечислены и кратко охарактеризованы основные причины создания запасов. Проанализируем эти причины в ключе концепции логистики и рассмотрим, в каких случаях увеличение запаса можно заменить увеличением уровня организованности процессов продвижения продукции, имеющей вещественную форму, т. е. развитием логистики.

Ниже курсивом указан эффект, возникающий при наличии запасов, а затем показано, каким образом тот же эффект можно получить, убрав запасы, но выстроив четкую логистику.

*Создание запасов с целью обеспечения возможности немедленного обслуживания покупателей.*

Значимым фактором потери покупателя в случае отсутствия готового товара на складе в момент обращения является время, в течение которого будет выполнен заказ. Производственное предприятие, на котором переналадка и выпуск нового изделия представляют собой дли-

тельную процедуру, для того чтобы не потерять покупателя, вынуждено постоянно содержать на складе запас широкой номенклатуры готовой продукции. Сокращение времени на выполнение заказа покупателя (на переналадку производства и выпуск новой продукции) позволит сократить запас готовой продукции без ущерба для сбыта. Аналогичная ситуация имеет место и в торговле. Чем быстрее служба логистики в состоянии организовать закупку и доставку требуемого покупателем товара, тем ниже будут потери продаж от отсутствия запаса на складе в момент поступления заказа.

Таким образом, чем быстрее производственное предприятие способно наладить выпуск требуемой покупателем продукции, а торговое предприятие закупить и обеспечить наличие нужного товара в нужном месте, тем ниже необходимость постоянно содержать его на складе.

*Увеличение запасов (сбытовых) позволяет снижать затраты (за период), связанные с запуском изделия в производство.*

Чем выше единовременные затраты на запуск изделия в производство, тем выше целесообразность реже запускать производство и выпускать продукцию большими партиями. Сбытовые запасы при этом будут большими.

Задача производственной логистики — сокращение единовременных затрат на запуск изделия в производство. Успешное решение этой задачи позволит чаще запускать изделие в производство более мелкими партиями, что, соответственно, позволит снизить запасы готовой продукции.

*Увеличение запасов ведет к снижению затрат (за период), связанных с размещением и выполнением заказов.*

Чем выше удельные затраты предприятия торговли на закупку товаров (т. е. затраты на размещение одного заказа поставщику, его доставку и приемку), тем выше целесообразность содержать запас, а не закупать изделие каждый раз при поступлении на него заказа от покупателя. Действительно, большие, но редкие заказы позволяют эконо-

мить на затратах, связанных с их размещением и выполнением.

Задачей торговой логистики является сокращение удельных затрат на закупку товаров. Успешное решение этой задачи позволит уменьшить запас за счет увеличения количества заказов. Например, в течение месяца вместо одного заказа на 1000 единиц можно будет разместить 5 заказов по 200 единиц. Среднемесячный запас при этом сократится в пять раз.

Таким образом, потребность в текущем запасе сокращается при снижении удельных затрат, связанных с размещением и выполнением заказов, т. е. затрат, которые прямо зависят от эффективности работы отдела логистики торговой компании.

*Увеличение запасов увеличивает способность предприятия выдерживать нарушения установленного графика поставок.*

Служба логистики совместно с коммерческой службой должна добиваться от поставщиков и транспортных организаций обеспечения четкого выполнения графиков поставок. С этой целью при выборе поставщиков необходимо принимать во внимание надежность соблюдения ими графиков поставок, а при выборе перевозчика — надежность соблюдения сроков доставки.

Таким образом, потребность в страховом запасе сокращается при усилении дисциплинированности поставщиков и перевозчиков.

*Увеличение запасов увеличивает способность предприятия выдерживать колебания спроса*

Рассмотрим торговую систему, состоящую из предприятия оптовой торговли и связанных с ним магазинов. Заказы, поступающие от магазинов, для опта носят такой же случайный характер, как и заказы розничных покупателей для магазинов: когда и сколько купит тот или иной покупатель магазину неизвестно. Как магазины, так и оптовое предприятие создают страховые запасы на случай непредвиденного возрастания спроса.

Страховые запасы оптового предприятия могут быть снижены, если информация о расходе товара в магазинах будет поступать в оптовое звено не в виде заявки магазина на поставку, а в режиме реального времени в момент совершения покупки розничным покупателем. Оптовое предприятие сможет заблаговременно узнать о возрастании спроса в том или ином магазине и закупить товар дополнительно, не прибегая к постоянному содержанию страхового запаса. Создание подобных информационных систем, позволяющих звену цепи товародвижения видеть рынок “глазами” звеньев, ближе расположенных к конечному потребителю, является задачей логистики.

*Увеличение запасов позволяет упростить управление производственным или торговым процессом.*

В случае, когда “в друзьях согласия нет”, производственные и торговые предприятия вынуждены создавать запасы, чтобы удовлетворительно решать вопросы бизнеса. Увеличение согласованности в работе отдельных подразделений зачастую позволяет снижать запасы без ущерба для бизнеса.

Материал данного параграфа показывает, каким образом, развивая логистику, производственное или торговое предприятие может сокращать запасы. Однако развитие логистики, так же как и создание запасов, требует средств.

Необходимо понимать, что перед предприятием есть две возможности:

- либо вложить деньги в запас;
- либо вложить деньги в развитие логистики, сократив при этом текущие и страховые запасы.

Второй путь в современной экономике предпочтительней, так как, с одной стороны, для успешного ведения бизнеса в условиях развития товарного рынка и нарастающей конкуренции требуется все более высокие запасы

С другой стороны, развитие информационных технологий, развитие логистической науки и практики, появление широкого круга специалистов в области логистики де-



лают логистические системы доступней, повышают их эффективность. Следует также учитывать, что развитая логистика помимо расходов на содержание запасов позволяет снижать транспортные, складские, а также другие виды затрат.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Дайте определение понятию “материальный запас”.
2. Дайте определение понятиям “производственный” и “товарный запас”.
3. Дайте определение понятиям “текущий” и “страховой запас”.
4. Назовите и охарактеризуйте основные виды затрат, которые несет предприятие, создав материальные запасы.
5. Назовите и охарактеризуйте основные причины, которые вынуждают предпринимателей создавать материальные запасы.
6. Покажите, каким образом развитие логистики на предприятии позволяет сокращать запасы.

## Глава 18. Определение размера запасов

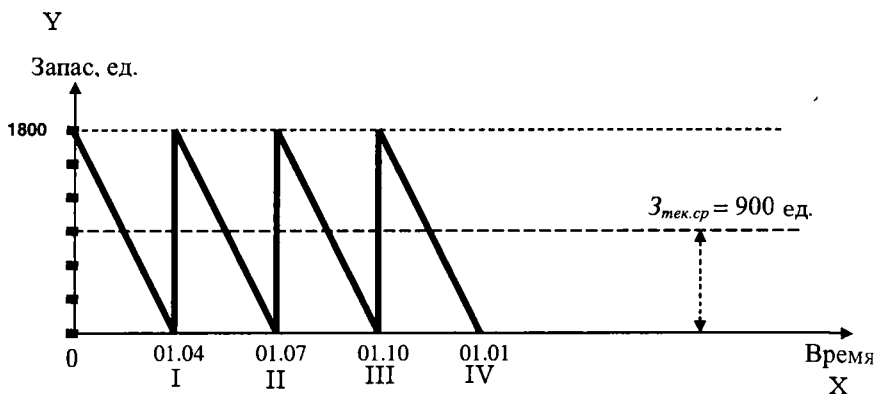
### 18.1. Определение оптимального размера текущего запаса

Рассмотрим порядок определения оптимального размера текущего запаса товара одной номенклатуры. Природа текущего запаса отражена в его названии “текущий”. Действительно, обеспечивая бесперебойное функционирование производственного или торгового предприятия в периоды между очередными поставками, эта категория запаса как бы вытекает со склада, изменяя свое значение при каждом расходе<sup>1</sup>. Говоря о размере текущего запаса, как правило, имеют в виду его максимальную, среднюю или минимальную величину. В случае если новая партия расходуемой продукции прибывает точно в момент окончания предыдущей, минимальная величина текущего запаса будет равна нулю, а средняя величина — половине максимальной. Очевидно, что при таком режиме поставок максимальный текущий запас будет равен размеру поставленной партии товара. На рис. 89 показано, как в течение четырех кварталов (ось ОХ) по мере расхода и поставки размер текущего запаса (ось ОУ) меняется от 1800 до 0 единиц.

Оптимальным размером текущего запаса будем считать оптимальное значение его средней величины ( $Z_{тек.ср}$ ), равное половине заказанной и доставленной партии товара. Таким образом, задача поиска оптимального размера за-

---

<sup>1</sup> Напомним, что текущий запас обеспечивает плановые потребности предприятий.



Запас текущий максимальный	– 1800 ед.
Запас текущий минимальный	– 0 ед.
Запас текущий средний	– 900 ед.

**Рис. 89.** Изменение размера текущего запаса

задача преобразуется в задачу поиска оптимального размера заказываемой партии товара.

Критерием оптимума является минимум общих затрат за период, связанных с созданием и содержанием запаса.

В системах управления запасами используются две категории затрат: затраты удельные и затраты за анализируемый период.

*Затраты удельные* представляют собой:

- затраты удельные на создание запасов, т. е. затраты на размещение и получение одного заказа; измеряются в рублях и обозначаются символом  $K$ ;

- затраты удельные на хранение запасов, т. е. затраты на хранение единицы запаса в единицу времени; обозначаются символом  $M$  и имеют размерность

$\frac{\text{руб.}}{\text{руб.} \times \text{год}}$ , или  $\frac{1}{\text{год}}$ , если запас измеряется в денежных единицах.

В системах управления запасами в качестве единицы измерения времени при определении удельных затрат на хранение чаще всего принимают год. Таким образом, величина  $M$  показывает, какую часть от стоимости единицы продукции составляет стоимость ее хранения в течение года. Например, если закупочная стоимость изделия составляет

600 руб., а  $M=0,3\frac{1}{год}$ , то это означает, что хранение одного изделия в течение года обходится предприятию в 180 руб.

*Затраты за период* представляют собой:

- затраты на размещение и получение всех заказов, сделанных за период ( $C_{зак}$ );
- затраты на хранение среднего запаса в течение периода ( $C_{хран}$ ).

Общие затраты за период обозначим символом  $C_{общ}$ . Затраты за период имеют размерность  $\frac{руб.}{период}$ , например  $\frac{руб.}{год}$ .

Помимо затрат удельных и затрат за период система управления запасами характеризуется также следующими параметрами:

$Q$  — спрос на товар за период,  $\frac{шт.}{период}$ .

$P$  — закупочная стоимость единицы товара,  $\frac{руб.}{шт.}$ .

$T$  — продолжительность анализируемого периода,  $\frac{год}{период}$ .

$S$  — размер заказываемой партии товара, шт.

$Z_{тек.сп}$  — запас текущий средний, шт.

$N$  — количество заказов за период (частота завоза),  $\frac{заказ}{период}$ .

$t$  — промежуток между поставками,  $\frac{\text{год}}{\text{заказ}}$ .

Целевую функцию можно представить в следующем виде:

$$C_{\text{общ}} = F\{C_{\text{хран}}, C_{\text{зак}}, M, K, Q, P, T, S, Z_{\text{тек. ср}}, N, t\} \rightarrow \min.$$

Неуправляемыми параметрами в целевой функции очевидно являются удельные затраты на создание запаса ( $K$ ) и удельные затраты на хранение запаса ( $M$ ), а также спрос на товар за анализируемый период ( $Q$ ), закупочная стоимость единицы товара ( $P$ ) и продолжительность анализируемого периода ( $T$ ). Остальные параметры, тесно связанные между собой, в рамках рассматриваемой задачи являются управляемыми, т. е. менеджер может менять их по своему усмотрению, получая те или иные экономические результаты.

Следует иметь в виду, что задача оптимизации может быть решена в случае, если выполняются следующие условия:

- новая партия товара доставляется в момент полного расхода текущего запаса;
- потребность в материалах за период (спрос на товар) является величиной известной и постоянной ( $Q = \text{const}$ );
- удельные затраты на создание запасов известны и постоянны ( $K = \text{const}$ ), т. е. затраты на размещение и получение одного заказа не зависят от размера заказа<sup>1</sup>;
- удельные расходы по хранению запаса известны и постоянны ( $M = \text{const}$ );
- закупочная стоимость товара постоянна и не зависит от размера покупаемой партии ( $P = \text{const}$ ).

Критерием оптимума, как уже отмечалось, является минимум суммы общих затрат за период. В связи с этим представим целевую функцию ( $C_{\text{общ}}$ ) в виде суммы затрат за период на создание и хранение запасов и найдем такое

<sup>1</sup> Подробно этот вопрос рассматривается в параграфе 18.2.

значение размера заказа ( $S_{\text{опт}}$ ), при котором общие затраты будут минимальны.

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{хран}} + C_{\text{зак}} \rightarrow \min.$$

Для решения задачи найдем зависимости  $C_{\text{зак}}$  и  $C_{\text{хран}}$  от  $S$ .

Зависимость затрат за период на создание запасов от размера заказа.

Количество заказов за период ( $N$ ) связано со спросом на товар за соответствующий период ( $Q$ ) и размером заказа ( $S$ ) следующим соотношением:

$$N = \frac{Q}{S}$$

Затраты за период, связанные с размещением и получением заказов, рассчитывают по формуле

$$C_{\text{зак}} = N \times K$$

ИЛИ

$$C_{\text{зак}} = \frac{Q}{S} \times K.$$

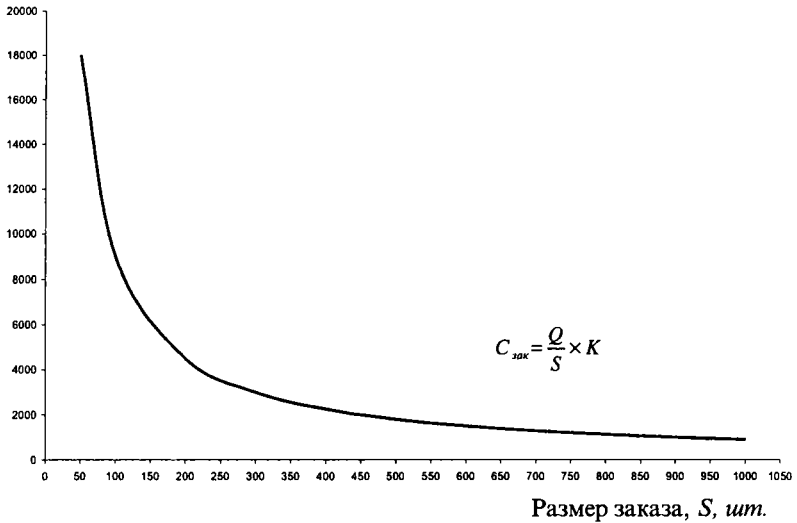
Изменение размера заказа ( $S$ ) влечет за собой изменение количества заказов и соответствующее изменение затрат за период, связанных с размещением и получением заказов ( $C_{\text{зак}}$ ). График зависимости  $C_{\text{зак}}$  от  $S$ , имеющей форму гиперболы, представлен на рис. 90.

Изменение размера заказа вызывает также изменение средней величины текущего запаса ( $Z_{\text{тек.ср}}$ ) и соответствующее изменение затрат за период на его хранение ( $C_{\text{хран}}$ ). Например, если в нашем примере заказывать не по 1800 ед. (рис. 89), а по 7200 ед., число заказов за год уменьшится с четырех до одного, а средний запас возрастет с 900 до 3600 ед. Соответственно в 4 раза возрастут и годовые затраты на хранение.

Расчет затрат за период на хранение запаса выполняют по формуле

$$C_{\text{хран}} = M \times T \times Z_{\text{тек.ср}} \times P.$$

Затраты за период,  
связанные с  
размещением и  
получением заказов,  
 $C_{зак}$  руб. за период



**Рис. 90.** Зависимость затрат за период, связанных с размещением и получением заказов, от размера заказа

Подстановка размерностей, входящих в формулу величин, которую читателю предлагается выполнить самостоятельно, позволит нагляднее представить зависимость и удостовериться в верности формулы.

Поскольку средняя величина текущего запаса равна половине заказа, т. е.

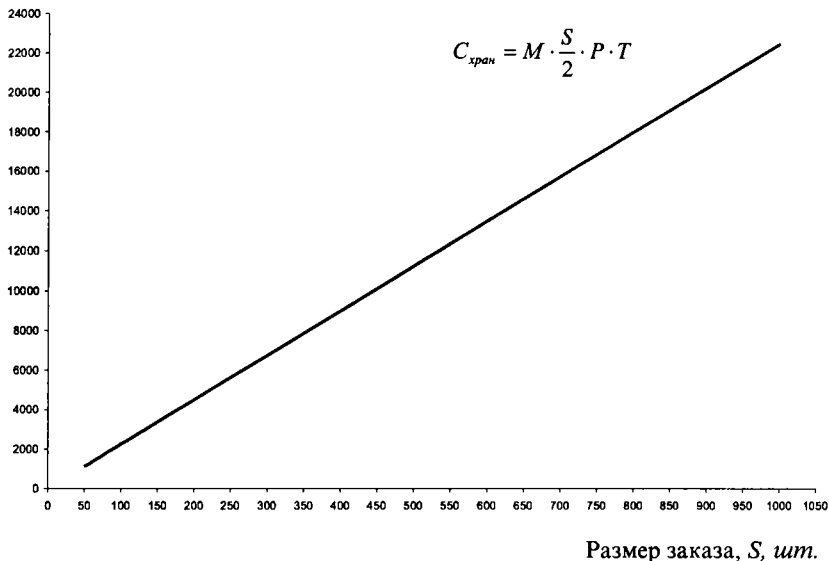
$$Z_{тек.сп} = \frac{S}{2},$$

то можно записать, что

$$C_{хран} = M \times T \times \frac{S}{2} \times P. \quad (1)$$

График зависимости  $C_{хран}$  от  $S$ , имеющей, как правило, линейную форму, представлен на рис. 91.

Затраты за период,  
связанные с  
хранением запасов,  
 $C_{\text{хран}}$  руб. за период



**Рис. 91.** Зависимость затрат за период, связанных с хранением запасов, от размера заказа

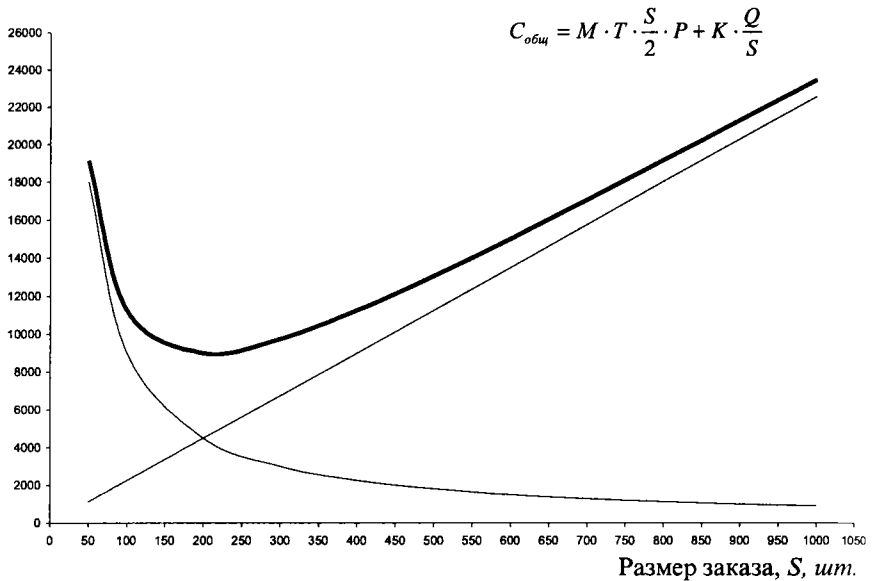
Как видим, изменение размера заказа влечет за собой изменение затрат за период как на создание запаса, так и на его хранение. Однако характер зависимости каждой из этих статей расходов от размера заказа разный. Суммарные затраты за период на создание запаса при увеличении размера заказа, очевидно, уменьшаются, так как закупки осуществляются более крупными партиями, и, следовательно, реже. Расходы по хранению за период растут прямо пропорционально размеру заказа.

Графически зависимость общих затрат за период, связанных с размещением и получением заказов, а также с хранением запаса, от размера заказа представлена на рис. 92.



Общие затраты за период, связанные с размещением и получением заказов, а также с хранением запаса

$C_{\text{общ}}$ , руб. за период



**Рис. 92.** Зависимость общих затрат за период, связанных с размещением и получением заказов, а также с хранением запаса, от размера заказа

Определим размер заказа ( $S$ ), при котором минимизируются общие затраты:

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{хран}} + C_{\text{зак}} \rightarrow \min$$

или

$$C_{\text{общ}} = M \times T \times \frac{S}{2} \times P + K \times \frac{Q}{S} \rightarrow \min. \quad (2)$$

Как видим, в данном уравнении два управляемых параметра:  $S$  — независимая переменная и  $C_{\text{общ}}$  — зависимая переменная. Остальные параметры являются постоянными

коэффициентами. В упрощенной форме уравнение (2) примет вид:

$$C_{\text{общ}} = a \cdot S + \frac{b}{S},$$

где

$$a = \frac{M \cdot T \cdot P}{2};$$

$$b = Q \cdot K.$$

Функция суммарных затрат имеет минимум в точке, в которой ее первая производная по  $S$  равна нулю, а вторая производная больше нуля. Найдем первую производную для  $C_{\text{общ}}$ :

$$C'_{\text{общ}} = \left( a \cdot S + \frac{b}{S} \right)';$$

$$C'_{\text{общ}} = a - \frac{b}{S^2}.$$

Найдем значение  $S$ , обращающее производную целевой функции в ноль:

$$a - \frac{b}{S^2} = 0,$$

откуда

$$S_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{a}{b}}. \quad (3)$$

Проверка показывает, что вторая производная больше нуля, следовательно, полученное значение  $S$  обеспечивает минимум суммарных затрат на создание запаса и его хранение.

Подставляя в выражение (3) значения  $a$  и  $b$ , получим формулу, позволяющую рассчитать оптимальный размер заказа, которая в теории управления запасами известна как формула Уилсона:

$$S_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times Q \times K}{M \times T \times P}} \quad (4)$$

Рассмотрим порядок расчета оптимальных значений остальных управляемых параметров.

Оптимальный размер затрат за период  $T$  на создание запаса,  $C_{opt.зак}$ :

$$C_{opt.зак} = K \cdot \frac{Q}{S_{opt}};$$

$$C_{opt.зак} = \frac{K \cdot Q}{\sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot K}{M \cdot T \cdot P}}};$$

$$C_{opt.зак} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{Q \cdot K \cdot M \cdot T \cdot P}. \quad (5)$$

Оптимальный размер затрат за период  $T$  на хранение запаса,  $C_{opt.хран}$ :

$$C_{opt.хран} = M \cdot \frac{S_{opt}}{2} \cdot T \cdot P;$$

$$C_{opt.хран} = \frac{1}{2} \cdot M \cdot T \cdot P \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot K}{M \cdot T \cdot P}};$$

$$C_{opt.хран} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{Q \cdot K \cdot M \cdot T \cdot P}. \quad (6)$$

Минимальный (он же оптимальный) размер общих затрат за период на создание и хранение запаса  $C_{мин.общ}$ :

$$C_{\text{мин.общ}} = C_{\text{опт.зак}} + C_{\text{опт.хран}} = \sqrt{2 \times Q \times K \times M \times T \times P}.$$

Из формул (5) и (6) следует, что в точке минимума общих затрат затраты на создание запаса за период равны затратам на хранение запаса (за этот же период). Отсюда следует вывод, имеющий существенное практическое значение: если в течение периода затраты, связанные с созданием запаса были равны затратам на их хранение, то, значит, товары закупались оптимальными, т. е. правильными по размеру партиями.

Оптимальный размер среднего значения текущего запаса

$$z_{\text{опт.мек.ср}} = \frac{S_{\text{опт}}}{2}.$$

Оптимальное количество заказов за период (частота завоза)

$$N_{\text{опт}} = \frac{Q}{S_{\text{опт}}}.$$

Оптимальный период между поставками:

$$t_{\text{опт}} = \frac{T}{N_{\text{опт}}}.$$

Полученное значение периода между поставками имеет годовое измерение:

$$\frac{\text{год}}{\text{период}} : \frac{\text{заказ}}{\text{период}} = \frac{\text{год}}{\text{заказ}},$$

т. е. промежуток между заказами измеряется в годах. На практике период между поставками удобнее измерять в месяцах или днях. Расчетная формула при этом имеет вид:

$$t_{\text{опт}} = \frac{12 \cdot T \text{ месяцев}}{N_{\text{опт}} \text{ заказ}},$$

или

$$t_{\text{опт}} = \frac{365 \cdot T \text{ дней}}{N_{\text{опт}} \text{ заказ}}$$

Присвоим неуправляемым параметрам конкретные числовые величины (табл. 21), чтобы иметь возможность на примере показать порядок определения оптимального размера управляемых параметров.

Таблица 21

Данные для расчета оптимального размера запаса

Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
Спрос на товар за анализируемый период	$Q$	$\frac{\text{шт.}}{\text{период}}$	1800
Удельные затраты на создание запасов	$K$	руб.	500
Удельные расходы по хранению запаса	$M$	$\frac{1}{\text{год}}$	0,3
Продолжительность периода в годовом измерении	$T$	$\frac{\text{год}}{\text{период}}$	0,25 (один квартал)
Закупочная стоимость единицы товара	$P$	$\frac{\text{руб.}}{\text{шт.}}$	600

Оптимальный размер заказываемой партии составит:

$$S_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2 \times 1800 \times 500}{0,3 \times 0,25 \times 600}} = 200 \text{ шт.}$$

Оптимальный размер затрат за период  $T$  на создание запаса

$$C_{\text{опт.зак}} = \frac{\sqrt{1800 \times 500 \times 0,3 \times 0,25 \times 600}}{\sqrt{2}} = 4500 \frac{\text{руб.}}{\text{квартал}}$$

Оптимальный размер затрат за период  $T$  на хранение запаса рассчитывается по аналогичной формуле:

$$C_{\text{опт.хран}} = \frac{\sqrt{1800 \times 500 \times 0,3 \times 0,25 \times 600}}{\sqrt{2}} = 4500 \frac{\text{руб.}}{\text{квартал}}$$

Минимальный (он же оптимальный) размер общих затрат за период на создание и хранение запаса

$$C_{\text{мин.общ}} = 4500 + 4500 = 9000 \frac{\text{руб.}}{\text{квартал}}$$

Оптимальный размер среднего значения текущего запаса:

$$z_{\text{опт.тек.сп}} = \frac{200}{2} = 100 \text{ шт.}$$

Оптимальное количество заказов за период (частота завоза)

$$N_{\text{опт}} = \frac{1800}{200} = 9 \frac{\text{заказов}}{\text{в квартал}}$$

Оптимальный период между заказами (рассчитаем этот параметр в днях):

$$t_{\text{опт}} = \frac{365 \times 0,25}{9} \approx 10 \frac{\text{дней}}{\text{заказ}}$$

Приведенные выше формулы и расчеты выполнены, исходя из предположения, что потребность в анализируемом периоде, а также размер заказа рассчитываются в натуральном выражении (в штуках). Расчеты не претерпят существенных изменений, если перейти к денежному выражению потребности и заказа. Приведем пример расчета, исходя из того, что потребность за период в денежном выражении ( $Q^{\text{ден}}$ ) составляет:

$$Q^{\text{ден}} = 1800 \frac{\text{шт.}}{\text{период}} \times 600 \frac{\text{руб.}}{\text{шт.}} = 1080000 \frac{\text{руб.}}{\text{период}}$$

Поскольку размер заказа, измеряемый в денежных единицах ( $S^{\text{ден}}$ ), равен

$$S^{\text{ден}} = S \cdot P,$$

формула для расчета затрат за период на хранение (формула 1) примет вид:

$$C_{\text{хран}} = M \cdot \frac{S^{\text{ден}}}{2} \cdot T.$$

Внося соответствующие изменения в формулу (1) и проведя дифференциацию, получим модель для расчета оптимального размера заказа в денежном выражении:

$$S_{\text{опт}}^{\text{ден}} = \sqrt{\frac{2 \cdot Q^{\text{ден}} \cdot K}{M \cdot T}}.$$

В нашем примере оптимальный размер заказа в денежном выражении составит:

$$S_{\text{опт}}^{\text{ден}} = \sqrt{\frac{2 \times 1080000 \times 500}{0,3 \times 0,25}} = 120000 \text{ руб.}$$

Формулы для расчета остальных управляемых параметров остаются без изменения.

Мы определили для нашего примера оптимальные условия поставок. Игнорирование полученных результатов приведет к завышенным расходам. Например, при завозе товаров не один раз в десять дней по 200 шт., а один раз в месяц по 600 шт. общие затраты за период на создание и хранение запаса составят:

$$C_{\text{общ}} = 0,3 \times \frac{600}{2} \times 600 \times 0,25 + 500 \times \frac{1800}{600} = 15000 \frac{\text{руб.}}{\text{квартал}},$$

что на  $\frac{2}{3}$  (67%) превышает квартальные затраты ( $9000 \frac{\text{руб.}}{\text{квартал}}$ ), соответствующие оптимальному режиму поставок.

## 18.2. Удельные затраты на создание и хранение запасов

Принятие решение по запасам основывается на понимании оптимального значения размера заказа либо на сопоставлении вариантов систем управления запасами с использованием критерия минимума общих затрат.

Расчеты величин  $K$  и  $M$ , входящих в формулу Уилсона, выполняют с целью принятия решений в области управления запасами. Понимание размера удельных затрат на создание и хранение запасов соответствует принципу конкретности логистики, так как позволяет выполнить точную оценку финансовых ресурсов, необходимых для реализации того или иного решения в области управления запасами.

Следует отметить, что значительная часть отечественных компаний в сфере производства и обращения в настоящее время не располагает информацией об указанных величинах, что превращает системы управления запасами в своеобразные “черные ящики” затрат: экономический результат известен, но механизм зависимости результата от принимаемых решений в области управления запасами непонятен.

Расчеты величин  $K$  и  $M$  выполняют на основе составления смет расходов за анализируемый период на создание и хранение запасов. Названные категории расходов включают в себя множество видов прямых и косвенных затрат. Для поиска оптимального размера заказа следует принять во внимание лишь те статьи, затраты по которым за анализируемый период меняются в зависимости от размера заказа, т. е. статьи, чувствительные к размеру заказа. Те статьи, затраты по которым за период не меняются при изменении размера заказа, из расчета удельных затрат следует исключить, так как расходы за период по таким статьям носят постоянный характер и не влияют на решения по размеру заказа.

Таким образом, *в сметы включают не все виды затрат, а лишь те, величина которых в течение периода меняется в зависимости от размера заказываемой партии.*

Возможность игнорирования значительного числа статей расходов при решении оптимизационных задач в области управления запасами создает реальную возможность решения этих задач в условиях реальной хозяйственной практики.



Рассмотрим порядок расчета удельных затрат на создание и хранение запасов.

1. *Расчет удельных затрат на создание запасов*, т. е. затрат, которые предприятие несет от момента принятия решения о размещении заказа поставщику до момента прихода поступившего товара.

Расходы в расчете на один заказ (величина  $K$ ) определяют делением расходов прошлого периода, связанных с созданием запасов на предприятии, на число размещенных и полученных за этот период заказов.

Смета расходов на создание запасов может включать следующие виды затрат:

$k_1$  — затраты, связанные оформлением договора поставки, т. е. расходы на возможные командировки, представительские расходы на проведение переговоров, расходы, связанные с необходимостью осуществления контроля за процессом поставок, и т. п.;

$k_2$  — затраты на охрану груза в процессе доставки;

$k_3$  — затраты на страхование;

$k_4$  — затраты на транспортирование;

$k_5$  — прочие расходы, связанные с размещением и исполнением заказа, величина которых за период меняется в зависимости от количества размещенных и выполненных за период заказов.

Следует иметь в виду, что затраты  $k_2$ ,  $k_3$ , и  $k_4$  включаются в состав транспортно-заготовительных расходов лишь в той степени, в какой это предусмотрено условиями франкировки груза<sup>1</sup>.

Расходы в расчете на один заказ определяют по формуле:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{L},$$

---

<sup>1</sup> Франко — пункт на пути движения товара от поставщика к покупателю, стоимость продвижения до которого входит в стоимость товара.

где  $k_i$  — затраты за период по статьям, чувствительным к изменению размера заказа,

$L$  — количество заказов, размещенных и выполненных за анализируемый период.

Вновь обращаем внимание на то, что учитываться должны лишь те виды затрат, величина которых за период меняется в зависимости от размера заказа. Ниже приводится пример, иллюстрирующий целесообразность либо нецелесообразность включения транспортных расходов за период в расчет удельных затрат на создание запасов.

Рассмотрим два варианта размещения и выполнения заказа.

#### *Вариант 1.*

Предприятие оптовой торговли, находящееся в Москве, закупает у предприятия-изготовителя, находящегося в Ярославле, *один* вид товара (вид А). Квартальный план продаж этого изделия для оптовика составляет 9 т. Размер изделия таков, что все 9 т можно загрузить в один автомобиль и привезти за один раз. Транспортный тариф составляет 5000 руб. Соответственно, квартальные транспортные затраты оптовика по данному виду изделия составят 5000 руб.

Можно поступить иначе: заказывать и привозить товар каждый день, т. е. 90 раз в квартал, ежедневно посылая из Москвы в Ярославль тот же автомобиль. Доставлять при этом автомобиль будет по 100 кг (автомобиль практически пустой), однако стоит каждая доставка также будет 5000 рублей. Транспортные расходы оптовика возрастут соответственно в 90 раз.

Как видим, квартальные транспортные затраты (затраты за период) при такой системе доставки меняются пропорционально изменению размера заказа. Следовательно, *транспортные затраты следует включить в расчет удельных затрат на создание запаса.*

#### *Вариант 2.*

Предприятие оптовой торговли, находящееся в Москве, закупает у предприятия-изготовителя, находящегося в Ярославле, помимо товара вида А, *широкую номенклатуру* товаров. Общий объем закупок — 900 т в квартал. Автомобиль из Ярославля в

Москву ежедневно перевозит по 10 т. Партию товара вида А можно перевезти одним рейсом, а можно возить каждый день. Общие затраты на транспортировку данной позиции за квартал не будут существенно отличаться от 5000 руб., так как транспортировка заказа в 100 кг будет обходиться гораздо дешевле (примерно в 50 руб.), поскольку автомобиль будет дозагружен до 10 т другими товарами, на которые и придется основная часть транспортного тарифа.

Как видим в данном случае транспортные затраты за квартал не зависят от размера заказа. *Следовательно, транспортные затраты следует исключить из расчета удельных затрат на создание запаса.*

2. Расчет удельных затрат на хранение запасов (величина  $M$ ), т. е. определение доли, которую составляют годовые затраты по хранению в стоимости среднего запаса за тот же период (доли от стоимости единицы товара, которую составляет стоимость его хранения в течение года).

Удельные затраты на хранение запасов рассчитываются на основе оценки затрат за период по ряду статей, затраты по которым чувствительны к изменению размера заказа.

К таким статьям могут быть отнесены следующие:

- проценты за кредит, необходимый для оплаты стоимости запасов;
- риски, связанные с содержанием запасов;
- затраты на эксплуатацию складов, в которых хранятся запасы.

Прямая пропорциональная зависимость между размером запаса и годовыми затратами по первым двум статьям очевидна.

Годовые эксплуатационные затраты (затраты на содержание складов и оплату труда персонала) носят постоянный характер и на первый взгляд не зависят от размера заказа. Это не совсем так. Складские ресурсы, как правило, избыточными не бывают и создаются в соответствии с размерами предназначенных для хранения запасов. Следо-

вательно прямая связь между затратами на содержание склада и запасами имеется. Косвенным свидетельством тому является учет складского ресурса при принятии решений по размеру заказа по одной из позиций многономенклатурного склада.

Однако в том случае, когда ресурсы склада настолько велики, что при управлении запасами они перестают быть ограничивающим параметром, затраты на их содержание могут не учитываться при принятии решений по размерам запасов.

Остановимся на краткой характеристике отдельных статей расходов, связанных с хранением запасов.

Проценты за кредит ( $m_1, \frac{\text{руб.}}{\text{год}}$ ), необходимый для оплаты стоимости запасов, определяются по формуле

$$m_1 = \frac{Z_{\text{ср}} \cdot \lambda}{100}$$

где  $Z_{\text{ср}}$  — размер среднего запаса на складе в денежном выражении, руб.;

$\lambda$  — годовая процентная ставка за кредит,  $\frac{\%}{\text{год}}$ .

Риски содержания запасов ( $m_2, \frac{\text{руб.}}{\text{год}}$  — последствия различных страховых случаев и оценка стоимости риска в денежной форме). Оценка стоимости риска в денежной форме производится:

- через расходы на страхование;
- через тарифы и ставки страховых премий.

Затраты на эксплуатацию складов, в которых хранятся запасы, также измеряются в  $\frac{\text{руб.}}{\text{год}}$  и могут включать в себя следующие статьи:

$m_2$  — заработная плата персонала, связанного с содержанием запасов;

$m_3$  — амортизация зданий и оборудования, используемых для хранения запасов;

$m_4$  — административные расходы и коммунальные услуги;

$m_5$  — прочие текущие расходы, связанные с содержанием запасов и изменяющиеся при изменении величины среднего запаса.

Величина  $M$ , т. е. доля, которую составляют издержки по хранению за период  $T$  в стоимости среднего запаса за тот же период, определяется по формуле

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{z_{cp}}.$$

### 18.3. Определение размера текущего запаса в условиях ограниченных возможностей управления хозяйственной ситуацией

Система управления запасами характеризуется рядом параметров, частью из которых можно управлять, а частью нельзя. Состав управляемых и неуправляемых параметров зависит от хозяйственной ситуации и может меняться. Определяя оптимальный размер заказываемой партии (см. § 18.1), мы исходили из того, что размер заказа является управляемым параметром. В реальной практике управляемость размера заказа может быть существенно ограничена. Возможные причины:

- минимальная норма отгрузки, вводимая поставщиком,
- количество единиц, упакованных в транспортную тару,
- вместимость используемого транспорта, а также другие причины.

Рассмотрим, какие возможности открывает в этом случае понимание удельных затрат, связанных с созданием и содержанием заказа.

1. Знание удельных затрат, связанных с созданием и содержанием заказа, дает понимание оптимальной величины заказа. Общие затраты, которые понес бы покупатель в случае закупки товаров оптимальными партиями, следует сопоставить с затратами, которые будут понесены в результате согласия с минимальными нормами отгрузки, а также с другими возможными условиями поставщика, вынуждающими покупателя заказывать товар партиями, отличными от оптимальных.

Пусть, например, в примере § 18.1 минимальная норма отгрузки составляет 500 единиц. Найденный же нами оптимальный размер заказа — 200 единиц (с. 350). Дополнительные затраты ( $\Delta C_{\text{общ}}$ ), которые понесет компания, приобретая товар по 500 единиц, составят:

$$\Delta C_{\text{общ}} = C_{\text{общ}}^{500} - C_{\text{общ}}^{200}.$$

Общие затраты при закупке по 200 единиц определены ранее и составляют:

$$C_{\text{общ}}^{200} = 9000 \frac{\text{руб.}}{\text{квартал}}.$$

Общие квартальные затраты, которые компания понесет при закупке по 500 единиц ( $C_{\text{общ}}^{500}$ ), рассчитаем по формуле (2):

$$C_{\text{общ}}^{500} = 0,3 \times 0,25 \times \frac{500}{2} \times 600 + 500 \times \frac{1800}{500} = 13050 \frac{\text{руб.}}{\text{квартал}}.$$

Как видим,  $\Delta C_{\text{общ}} = 4050 \frac{\text{руб.}}{\text{квартал}}$ .

Знание величины дополнительных затрат существенно повышает обоснованность коммерческого решения по заключению договора поставки. Коммерческая служба, соглашаясь на отличные от оптимальных условия поставщика, видит, какую цену компания платит за уступку.

2. Знание удельных затрат может помочь выбрать вид транспорта.

Допустим, компания имеет возможность доставить от зарубежного поставщика однородный товар либо железнодорожным транспортом (вагонная отправка), либо крупнотоннажным автомобильным транспортом. Критерием выбора варианта может быть минимум суммарных затрат за период на заказ и доставку товара, а также на хранение запаса. Поскольку количество вариантов продвижения товара до покупателя, которые реально можно осуществить, скорее всего, будет ограничено, то по каждому из них может быть выполнен расчет суммарных затрат. Вариант, обеспечивающий минимум общих затрат, принимается к реализации.

В табл. 22 приведен пример расчета общих затрат по двум вариантам доставки бумажной продукции от зарубежного поставщика. Оптимальный размер заказа, рассчитанный без учета транспортных затрат, составил 2530 шт. Однако с учетом затрат на транспортировку такой заказ оказывается невыгоден.

Выбирать приходится из двух вариантов:

- доставка крупнотоннажным автомобилем;
- доставка вагоном.

В табл. 22 приведен порядок расчета полных затрат по каждому из вариантов. Как видим, выгоднее оказывается доставка вагоном, которая позволяет сэкономить 26100 руб. в квартал.

Выбрав данный вариант, мы тем самым определяем размер заказа и норму текущего запаса:

- размер заказа — 16000 шт.;
- норма текущего запаса — 8000 шт.

Читателю предлагается ввести данные таблицы в Excel и посмотреть, как будут вести себя суммарные затраты на заказ, транспортировку и хранение по вариантам доставки (ячейки E16 и E22) при следующих изменениях:

- увеличение закупочной стоимости единицы товара (ячейка E9);

## Моделирование вариантов поставки товаров

№ п/п	Показатель	Ед. измер.	Формула для расчета	Значение
A	B	C	D	E
1	Оборот за период	шт./квартал	дано	48000
2	Удельные затраты, связанные с созданием запаса	руб./заказ	дано	300
3	Удельные затраты на хранение запасов	1/год	дано	0,3
4	Анализируемый период (квартал)	год/квартал	дано	0,25
5	Вместимость автомобиля	шт.	дано	8000
6	Транспортный тариф за доставку автомобилем	руб./рейс	дано	19200
7	Вместимость вагона	шт.	дано	16000
8	Транспортный тариф за доставку вагоном	руб./вагон	дано	24000
9	Стоимость единицы товара	руб./шт.	дано	60
10	Оптимальный размер заказа	шт.	$\sqrt[3]{2 \times E1 \times E2 / E3 / E4 / E9}$	2529,8
11	<b>Доставка автомобилем</b>			
12	размер заказа	шт.	E5	8000,0
13	затраты на хранение	руб./квартал	$E12/2 \times E3 \times E4 \times E9$	18000,0
14	затраты на заказ	руб./квартал	$E1/E12 \times E2$	1800,0
15	затраты на транспортировку	руб./квартал	$E1/E12 \times E6$	115200,0
16	суммарные затраты на заказ, транспортировку и хранение	руб./квартал	$\text{СУММ}(E13:E15)$	<b>135000,0</b>
17	<b>Доставка вагоном</b>			
18	размер заказа	шт.	E7	16000,0
19	затраты на хранение	руб./квартал	$E18/2 \times E3 \times E4 \times E9$	36000,0
20	затраты на заказ	руб./квартал	$E1/E18 \times E2$	900,0
21	затраты на транспортировку	руб./квартал	$E1/E7 \times E8$	72000,0
22	суммарные затраты на заказ, транспортировку и хранение	руб./квартал	$\text{СУММ}(E19:E21)$	<b>108900,0</b>
23	<b>Эффект от применения железнодорожного транспорта</b>	руб./квартал	$E16 - E22$	<b>26100,0</b>



очень быстро, путем перебора значений, можно определить, что при стоимости единицы товара в 147 руб. суммарные затраты по вариантам выравниваются. При дальнейшем увеличении стоимости целесообразно переходить на автомобильный транспорт;

- уменьшение размера заказа по сравнению с вместимостью выбранного транспортного средства;

установленные значения модели рекомендуют использовать вагонную отправку, суммарные затраты при этом составляют 108 900 руб./квартал. Попробуем недогрузить вагон, уменьшив заказ с 16 до 15 тыс. шт. Мы увидим, что суммарные затраты возрастут до 111510 руб./квартал.

Как видим, несложная компьютерная модель может помочь просчитать и другие варианты поставок, сопоставить их и выбрать оптимальный вариант по критерию минимума общих затрат.

Вновь обращаем внимание на то, что возможность обоснованного выбора существует лишь при условии знания удельных затрат, связанных с созданием и содержанием запаса (ячейки E2 и E3 табл. 22).

## 18.4. Определение размера страховых запасов

На рис. 89 представлен идеальный вариант движения запаса: расход осуществляется равномерно, новая партия поступает на склад точно в момент полного расхода предыдущей. На практике фактический расход запаса неравномерен и может превышать плановый. Поступление заказанных товаров по вине поставщиков или перевозчиков может запаздывать. В связи с этим предприятия создают страховые запасы. Цель создания страховых запасов — обеспечить непрерывность торгового или производственного процесса в следующих случаях:

- задержка поставщиком срока отгрузки заказа;
- задержка товара в пути при доставке от поставщика;

- непредвиденное возрастание объема сбыта.

Перечисленные ситуации не планируют, но, поскольку они возможны, их ожидают и к ним готовятся, создавая страховые запасы.

**Страховой запас позволяет стабильно функционировать в условиях плохо отрегулированных хозяйственных отношений и неизбежных ошибок при прогнозировании и последующем планировании спроса.**

Страховой запас не является неприкосновенным. Расход этой компоненты общего запаса также неизбежен, как и неизбежны погрешности планирования и организации поставок. Однако при запланированном ходе поставок и стабильном, соответствующем плану сбыте, величина страхового запаса, в отличие от текущего, не меняется.

Страховой запас, так же как и текущий, имеет двойственный характер, т. е. играет как положительную, так и отрицательную роль. Значительный страховой запас способен покрыть все случайные отклонения. Предприятие сможет избежать потерь оборота и имиджа, вызванных отсутствием в нужный момент запасов на складе, т. е. потерь от дефицита. Однако это может привести к неоправданно большим затратам на содержание страхового запаса на складе компании.

Определяющим экономическим фактором при расчете величины страхового запаса является достижение минимальных суммарных потерь и затрат, вызванных дефицитом и содержанием запаса.

На величину потребности в страховых запасах оказывает влияние следующие основные факторы:

- вероятность того, что поставщик нарушит свои обязательства по отгрузке товаров (по сроку или по количеству, или по тому и другому вместе);
- вероятность незапланированного роста потребности в товарах (роста сбыта);
- вероятность того, что перевозчик нарушит свои обязательства по срокам доставки товаров.

Возможно также влияние других факторов.

Кроме того, на размер страховых запасов влияет характер распределения таких случайных величин, как сроки поставок, объемы сбыта и др.

Существенное влияние на потребность в страховых запасах оказывает допускаемая в конкретной ситуации вероятность возникновения дефицита. Например, при снижении допускаемой вероятности дефицита с сорока до одного процента в условиях нормально распределенного спроса потребность в страховых запасах увеличивается более чем в девять раз (в 9,32 раза).

Количественная оценка каждого из перечисленных выше факторов, а также учет их совместного влияния на размер страхового запаса в единой аналитической модели является сложной научной задачей, требующей к тому же обширной информационной поддержки.

Рассмотрим более простую хорошо изученную ситуацию определения оптимального страхового запаса, когда имеется только одна случайная величина, т. е. действует лишь один случайный фактор.

*Первый вариант* однофакторной ситуации:

- сроки поставок на склад подвержены случайным колебаниям;
- сбыт со склада за любой период точно соответствует плану.

Такая ситуация может иметь место, например, для центрального склада системы: “центральный склад компании — склады филиалов”.

Сроки поставок на центральный склад от поставщиков могут непредсказуемо отклоняться от плановых. Объемы и сроки отгрузок с центрального склада компании на склады филиалов (объемы сбыта) точно определены.

*Второй вариант* однофакторной ситуации:

- сроки поставок на склад точно соответствуют планам,
- сбыт в периоды между поставками подвержен случайным колебаниям.

В системе “центральный склад компании — склады филиалов” такая ситуация может иметь место на складах филиалов: внутрисистемные поставки с центрального склада детерминированы, а сбыт носит неопределенный, стохастический характер.

Расчет размера страхового запаса по однофакторной ситуации, выполняется на основе статистических данных о фактических значениях случайного фактора, например:

- данные о сроках выполнения заказов поставщиком за предшествующие 12 месяцев (вариант 1),
- данные о величине сбыта в периоды между поставками за последние 12 месяцев (вариант 2).

Рассмотрим порядок расчета оптимального размера страхового запаса в случае, когда срок и объемы поставок на склад четко соблюдаются, а величина сбыта в периоды между поставками имеет случайный характер (вариант 2).

Вначале, пользуясь данными статистического ряда, необходимо определить закон распределения случайной величины. В том случае, если распределение имеет нормальный характер<sup>1</sup>, размер страхового запаса ( $R$ ) рассчитывают по формуле

$$R=t \cdot \sigma.$$

где  $\sigma$  — среднее квадратическое отклонение величины сбыта за периоды поставки;

$t$  — параметр нормального закона распределения (параметр функции Лапласа).

Параметр  $t$  определяется на основе решения о допустимой вероятности наличия дефицита ( $a$ ).

Последовательность определения параметра  $t$ :

1) определить оптимальную вероятность возникновения дефицита, величину  $a$ ;

2) определить значение функции Лапласа  $F(t)$  для найденной вероятности возникновения дефицита;

---

<sup>1</sup> Признаки нормальности распределения приведены в § 18.5.

3) определить значение параметра  $t$  для найденного значения функции Лапласа  $F(t)$ .

Остановимся подробнее на характеристике каждого из действий.

1. Определение оптимальной вероятности возникновения дефицита.

Из теории управления запасами известно, что уровень страхового запаса  $R$  при наличии только одной случайной величины — потребности между двумя смежными поставками — должен быть таким, чтобы вероятность возникновения дефицита ( $a$ ) определялась выражением

$$a = \frac{C_{\text{хран}}}{C_{\text{деф}} + C_{\text{хран}}},$$

где  $C_{\text{хран}}$  — затраты на хранение единицы товара на складе в единицу времени;

$C_{\text{деф}}$  — потери из-за дефицита (отсутствия) товара на складе в единицу времени.

Например, затраты на хранение единицы товара составляют  $C_{\text{хран}} = 180$  руб./год, а потери от дефицита  $C_{\text{деф}} = 4320$  руб./год. Тогда вероятность возникновения дефицита должна составлять<sup>1</sup>

$$a = 0,04.$$

Вероятность возникновения дефицита может быть определена также из заданного руководством Компании или службой маркетинга уровня сервиса  $\eta$ , выраженного в долях от единицы. Тогда:

$$a = 1 - \eta.$$

2. Определение значения функции Лапласа  $F(t)$  для найденной вероятности возникновения дефицита.

---

<sup>1</sup> Вероятность возникновения дефицита ( $a$ ) и уровень сервиса ( $\eta$ ), определяемый как отношение числа выполненных заказов к общему числу поступивших заказов, связаны соотношением

$$\eta = 1 - a.$$

Учитывая это, получим значение уровня сервиса:

$$\eta = 1 - 0,04 = 0,96,$$

или в процентах

$$\eta = 96\%.$$

График плотности нормального распределения приведен на рис. 93. Напомним, что общая площадь под кривой равна единице, т. е. суммарной вероятности всех возможных значений сбыва. Наибольшую вероятность имеет среднее значение величины сбыва за период поставки. Чем больше отклонение значения сбыва от центра рассеивания, тем меньше вероятность этого события. Площадь правой заштрихованной области на графике равна допустимой вероятности дефицита ( $a$ ). Заштрихуем равный участок слева. Площадь оставшейся незаштрихованной части графика (значение функции Лапласа) находим по формуле

$$F(t) = 1 - 2a.$$

В нашем примере  $F(t) = 1 - 2 \cdot 0,04 = 0,92$ .

3. Определение значения параметра  $t$  для найденного значения функции Лапласа  $F(t)$ .

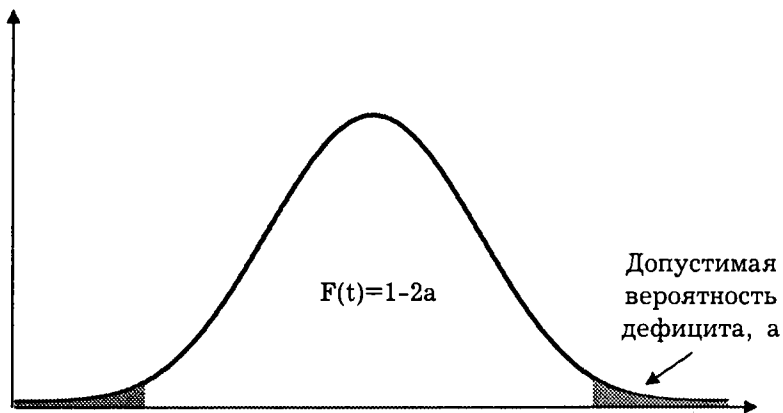


Рис. 93. Плотность нормального распределения

Пользуясь полученным значением функции  $F(t)$ , по таблицам нормального распределения находим значение аргумента (параметр  $t$ ).

Значения функции Лапласа, а также соответствующие значения уровня сервиса для некоторых значений  $t$  приведены в табл. 23.

В нашем примере  $t=1,75$ .

Таблица 23

Значения функции Лапласа и соответствующие значение уровня сервиса при разных значениях  $t$

$t$ Параметр функции Лапласа	$\Phi(t)$ Нормированная функция Лапласа (с округлением до 3-го знака)	$a$ Вероятность наличия дефицита	$\eta$ Уровень сервиса в долях от единицы	$\eta$ Уровень сервиса в процентах
0,00	0,000	0,50	0,50	50
0,13	0,103	0,45	0,55	55
0,25	0,197	0,40	0,60	60
0,39	0,303	0,35	0,65	65
0,52	0,397	0,30	0,70	70
0,53	0,404	0,30	0,70	70
0,67	0,497	0,25	0,75	75
0,84	0,599	0,20	0,80	80
1,04	0,702	0,15	0,85	85
1,28	0,799	0,10	0,90	90
1,34	0,820	0,09	0,91	91
1,41	0,841	0,08	0,92	92
1,48	0,861	0,07	0,93	93
1,56	0,881	0,06	0,94	94
1,65	0,901	0,05	0,95	95
1,75	0,920	0,04	0,96	96
1,88	0,940	0,03	0,97	97
2,05	0,960	0,02	0,98	98
2,33	0,980	0,01	0,99	99
2,37	0,982	0,009	0,991	99,1
2,41	0,984	0,008	0,992	99,2
2,45	0,986	0,007	0,993	99,3
2,51	0,988	0,006	0,994	99,4
2,57	0,990	0,005	0,995	99,5

Среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ), входящее в формулу страхового запаса, рассчитывается следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

где  $x_i$  — случайная величина (в нашем примере величина сбыта во время  $i$ -й поставки);

$\bar{x}$  — средняя арифметическая случайной величины;

$n$  — количество значений случайной величины (объем статистики).

Продолжим наш пример и рассчитаем размер страхового запаса. Воспользуемся для этого статистикой значений сбыта в периоды между поставками за последние 12 месяцев (табл. 24).

Таблица 24

Статистика сбыта в периоды между поставками

№ периода между поставками	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Объем сбыта за период, ед.	204	202	207	184	199	179	168	215	201	226	232	174	211	197	221	192	189	199

Выполнив расчеты по приведенной выше формуле, получим значение среднего квадратического отклонения:

$$\sigma = 16,915.$$

Тогда размер страхового запаса составит:

$$R = t \cdot \sigma;$$

$$R = 1,75 \times 16,915 \approx 30 \text{ единиц}.$$

Таким образом, при стабильных, точно соответствующих планам поставках и колеблющемся, нормально распределенном сбыте наличие страхового запаса в 30 еди-



ниц обеспечит 96-процентную готовность к поставке товаров со склада компании. В свою очередь, данная готовность обеспечит наилучшее соотношение между затратами на содержание запаса и возможными потерями от дефицита.

## 18.5. Влияние характера распределения на размер страхового запаса

### *Распределение нормальное*

Условием применения приведенного порядка определения страхового запаса является нормальный характер распределения значений случайной величины (в нашем случае значения потребности между двумя смежными поставками). Распределение является нормальным, если на величину признака действует множество взаимно независимых факторов, среди которых нет ни одного с резко выделяющейся колеблемостью, т. е. роль каждого из факторов незначительна.

Методы проверки соответствия фактического распределения случайной величины теоретическому закону распределения приведены в учебной литературе по математической статистике.

В первом приближении оценить принадлежность фактического распределения к нормальному можно, сопоставив значения трех параметров фактического распределения:

- мода — значение признака, наиболее часто встречающееся в исследуемой совокупности;
- медиана — значение признака, приходящееся на середину ранжированной (упорядоченной) совокупности;
- среднее значение признака.

В случае близости перечисленных параметров распределение является нормальным.

### *Распределение Пуассона*

В случае, если факторы, вызывающие отклонение значения случайной величины от ее ожидаемого значения, действуют редко, но число таких факторов велико, случайная величина может быть распределена по закону Пуассона. В первом приближении оценить принадлежность фактического распределения к пуассоновскому можно, сопоставив значения двух параметров фактического распределения:

- средняя величина вариации фактора;
- дисперсия вариаций фактора.

В случае близости перечисленных параметров может быть выдвинута гипотеза о том, что распределение является пуассоновским.

*Равномерное распределение* вероятности случайной величины потребности в период между поставками.

Данный случай означает, что любое значение потребности, лежащее в пределах от известного минимального ( $q_{\text{мин}}$ ) до известного максимального ( $q_{\text{макс}}$ ) значения, имеет равную вероятность.

Формула для расчета величины страхового запаса в случае равномерного распределения имеет вид:

$$R = (0,5 - a) \times (q_{\text{макс}} - q_{\text{мин}}).$$

Как видим, изменение характера распределения оказывает существенное влияние на размер страхового запаса.

В заключение приведем высказывание автора ряда работ в области исследования операций Н. Ш. Кремера: "...Найти аналитически оптимальные значения точки запаса  $S_0$  и объема партии  $n$  удастся только в относительно простых случаях. Если же система хранения запасов имеет сложную структуру (много видов хранимой продукции, иерархическая система складов), используемые стохастические модели сложны, а их параметры меняются во времени, то единственным средством анализа такой системы становится *имитационное моделирование*, позволяющее имитировать ("проигрывать") на ЭВМ функционирование системы, исследуя

ее поведение при различных условиях, значениях параметров, отражая их случайный характер, изменение во времени и т. п.”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов/ Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. — М.: ЮНИТИ, 2000. С. 391.

## Глава 19. Системы контроля состояния запасов

### 19.1. Общая характеристика систем контроля состояния запасов

Управление запасами предусматривает организацию контроля их фактического состояния.

Контроль состояния запасов — это изучение и регулирование уровня запасов производственно-технического назначения, изделий народного потребления и др. с целью выявления отклонений от норм запасов и принятия оперативных мер к ликвидации отклонений.

Необходимость контроля состояния запасов обусловлена повышением издержек в случае выхода фактического размера запаса за рамки, предусмотренные нормами запаса. Контроль состояния запаса проводится на основе данных учета запасов и может осуществляться непрерывно, либо через определенные периоды.

На практике применяются различные методы контроля, которые можно классифицировать по следующим признакам:

- ◆ порядок проверки: периодическая или непрерывная;
- ◆ пороговый уровень запаса: наличие или отсутствие;
- ◆ величина заказываемой партии: одинаковая или разная.

Примерная классификация систем контроля состояния запасов представлена на рис. 94.

Контроль состояния запасов и формирование заказа поставщику может осуществляться по одной из представленных ниже систем.



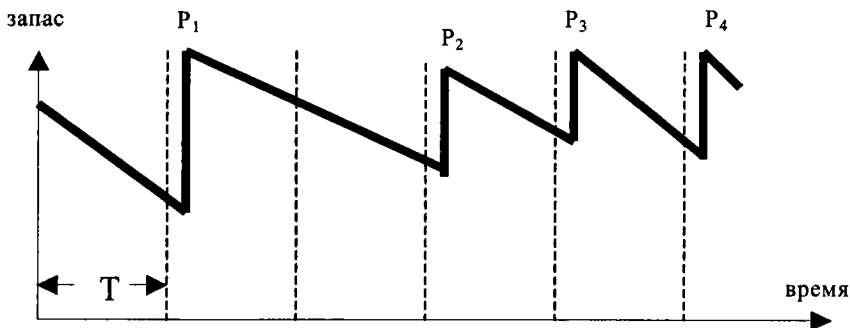
**Рис. 94.** Классификация систем контроля состояния запасов

*Система оперативного управления.* Через определенные промежутки времени принимается оперативное решение: “заказывать” или “не заказывать”, если заказывать, то какое количество единиц товара (рис. 95)<sup>1</sup>.

*Система равномерной поставки.* Через равные промежутки времени заказывается постоянное количество единиц товара (рис. 96).

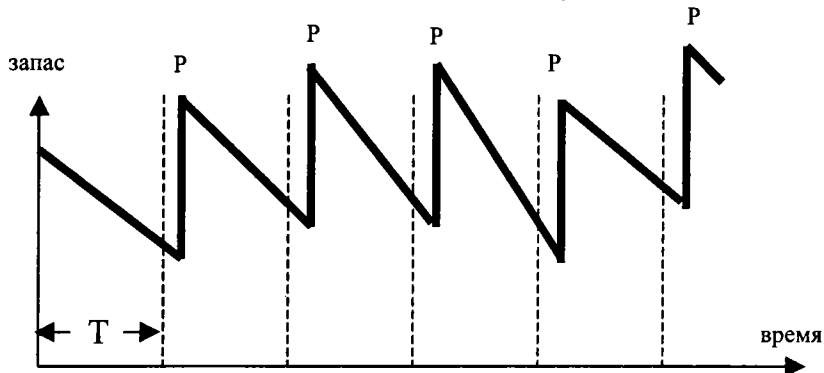
*Система пополнения запаса до максимального уровня.* При этом через равные промежутки времени заказывается партия, объем которой, т.е. число единиц товара, равен разности установленного максимального уровня запасов и фактического уровня запасов на момент проверки. Размер заказа увеличивается на величину запаса, который будет реализован за период выполнения заказа (рис. 97).

<sup>1</sup> На рис. 95–101 поступление заказов смещено по оси ОХ вправо относительно момента заказа на величину времени, необходимого для передачи заказа поставщику и доставки заказанного товара.



$T$  — constant;  $P_1, P_2, P_3, P_4$  — отдельные заказы

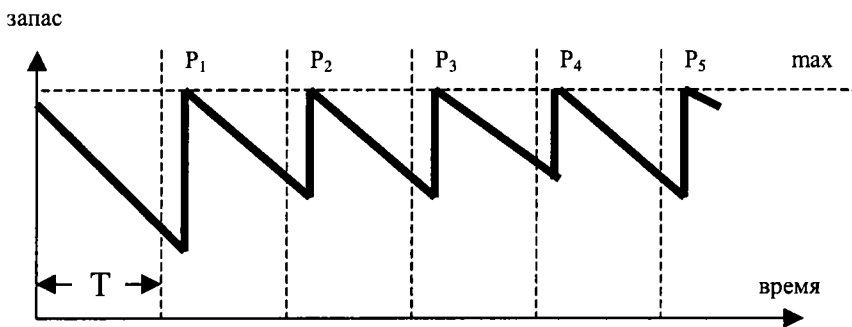
**Рис. 95.** Система оперативного управления



$T$  — constant;  $P$  — constant

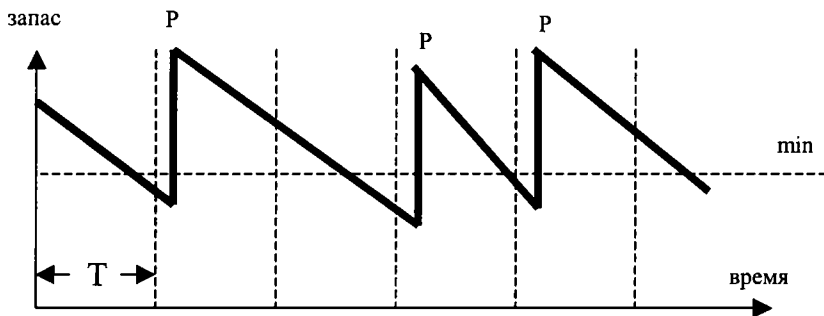
**Рис. 96.** Система поставки равного заказа через равные периоды времени

*Система с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса). Фактический уровень запасов проверяется через равные промежутки времени. Решение о заказе постоянного объема товара принимается при условии, что товарный запас в момент проверки оказывается меньше или равен установленному пороговому уровню товарных запасов. В противном случае принимается решение “не заказывать” (рис. 98).*



$T$  — constant;  $P_1, P_2, \dots, P_5$  — отдельные заказы

**Рис. 97.** Система пополнения запаса до максимального уровня



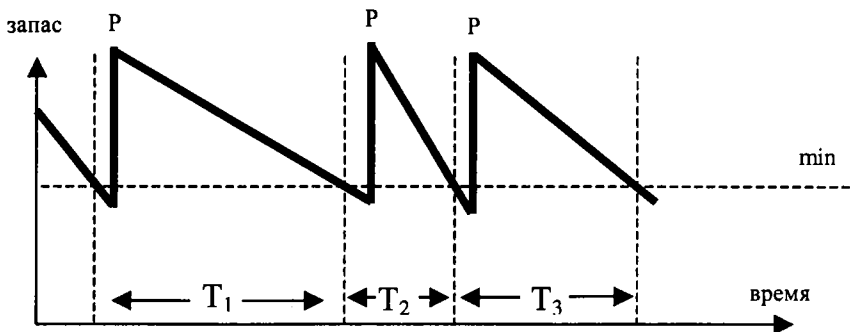
$T$  — constant;  $P$  — constant

**Рис. 98.** Система с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

*Система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса).*

В момент достижения запасом порогового значения заказывается партия постоянного объема (рис. 99).

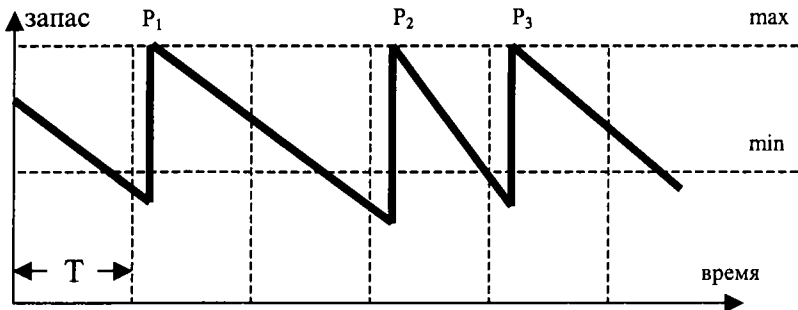
*Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса).* Фактический уровень товарных запасов проверяется через равные промежутки времени. Если он оказывается



$P$  — constant;  $T_1, T_2, T_3$  — случайные периоды времени между отдельными заказами

**Рис. 99.** Система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

меньше минимального или равен ему, то принимается решение заказывать партию, равную разности максимального товарного запаса и фактического запаса на момент проверки с увеличением на ожидаемую реализацию за время выполнения заказа. Если фактический товарный запас больше минимального, то принимается решение “не заказывать” (рис. 100).



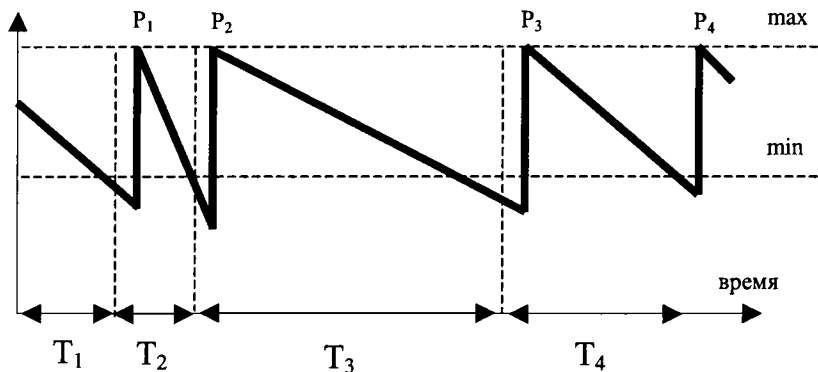
$T$  — constant;  $P_1, P_2, P_3$  — отдельные заказы

**Рис. 100.** Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (система “минимум—максимум”)



Система с двумя уровнями при **непрерывной** проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса). Решение заказать партию принимается при достижении порогового запаса. Размер заказываемой партии принимается равным разности максимального товарного запаса и порогового уровня, с увеличением на ожидаемую реализацию за время выполнения заказа (рис. 101).

запас



$T_1, T_2, T_3, T_4$  — периоды времени между заказами  
 $P_1, P_2, P_3, P_4$  — отдельные заказы

**Рис. 101.** Система двух уровней при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

## 19.2. Параметры основных систем контроля состояния запасов

В настоящем параграфе более подробно рассмотрены две часто встречающиеся системы контроля состояния запасов:

- ♦ система с фиксированной периодичностью пополнения запаса до максимального уровня;

◆ система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса).

При применении первой системы период, через который предприятие направляет заказ поставщику, не меняется. Например, каждый понедельник менеджер фирмы просматривает остатки товаров и дозаказывает их до заранее определенной максимальной нормы.

Сущность второго метода заключается в том, что как только запас какого либо товара достигнет заранее определенного минимального значения, этот товар заказывается. При этом размер заказываемой партии все время один и тот же (система с фиксированным размером заказа). Рассмотрим подробнее названные системы.

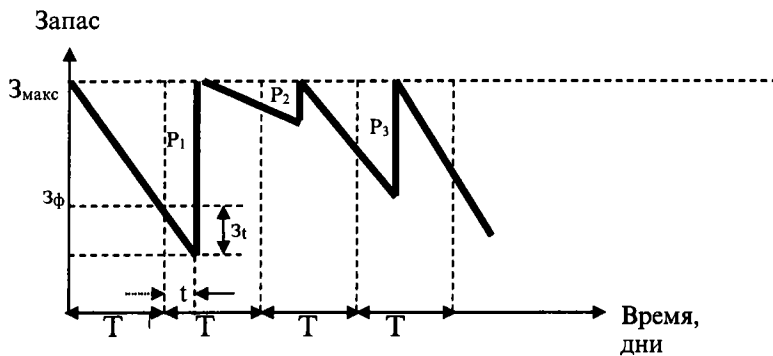
*Система с фиксированной периодичностью пополнения запаса до максимального уровня.* Контроль состояния запасов по этой системе осуществляется через равные промежутки времени посредством проведения инвентаризации остатков. По результатам проверки составляется заказ на поставку новой партии товара.

Размер заказываемой партии товара определяется разностью предусмотренного нормой максимального товарного запаса и фактического запаса на момент проверки. Поскольку для исполнения заказа требуется определенный период времени, то величина заказываемой партии увеличивается на размер ожидаемого расхода за этот период. Размер заказываемой партии ( $P$ ) определяется по следующей формуле:

$$P = Z_{\text{макс}} - (Z_{\text{ф}} - Z_{\text{вз}}),$$

где  $Z_{\text{макс}}$  — предусмотренный нормой максимальный запас;  
 $Z_{\text{ф}}$  — фактический запас на момент проверки;  
 $Z_{\text{вз}}$  — запас, который будет израсходован в течение размещения и выполнения заказа.

Графически модель системы контроля состояния запаса с фиксированной периодичностью заказа представлена на рис. 102.



Условные обозначения:

$P_1, P_2, \dots, P_i$  — величина отдельного  $i$ -го заказа;

$T$  — интервал времени между заказами, для данной системы величина постоянная;

$t$  — время, необходимое на размещение и выполнение заказа;

$Z_{\text{макс}}$  — максимальный запас (предусмотренный нормой);

$Z_{\text{ф}}$  — фактический запас на момент проверки;

$Z_t$  — запас, расходуемый за время  $t$ , необходимое для размещения и выполнение заказа.

**Рис. 102.** Система контроля состояния запасов с фиксированной периодичностью пополнения запаса до максимального уровня

Интенсивность спроса, характеризуемая углом линии запасов, в общем случае является величиной переменной. А поскольку заказ осуществляется через равные промежутки времени, то величина заказываемой партии в разных периодах также может быть различна. Естественно, применять эту систему можно тогда, когда есть возможность заказывать партии, различные по величине (например, в случае применения контейнерной доставки заказываемого товара — эта система неприменима).

Кроме того, систему не применяют, если доставка или размещение заказа обходится дорого. Например, если спрос за прошедший период был незначителен, то заказ также

будет незначителен, что допустимо лишь при условии не-существенности транспортно-заготовительных расходов, связанных с выполнением заказа.

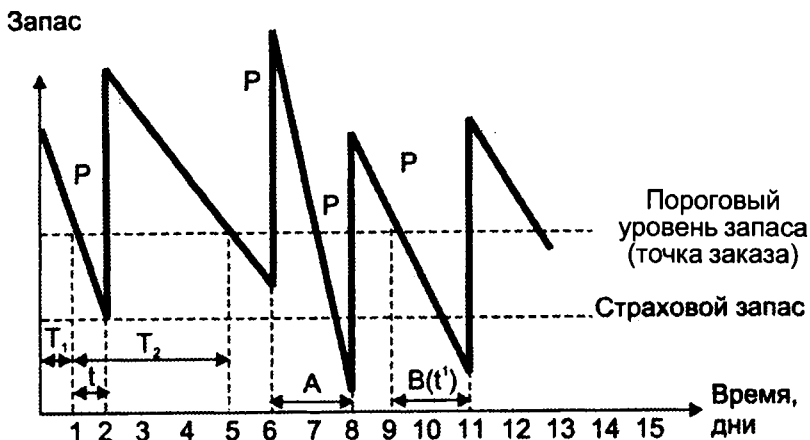
На практике по данной системе можно заказывать один из многих товаров, закупаемых у одного и того же поставщика, товары, на которые уровень спроса относительно постоянен, малоценные товары и т. д.

*Система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса).*

В этой системе контроля состояния запасов размер заказа на пополнение запаса является величиной постоянной. Интервалы времени, через которые производится размещение заказа, в этом случае могут быть разные (рис. 103).

Нормируемыми величинами в этой системе являются величина заказа, размер запаса в момент размещения заказа (пороговый уровень запаса или так называемая точка заказа) и величина страхового запаса. Заказ на поставку размещается при уменьшении наличного запаса до точки заказа. Как следует из рисунка, после размещения заказа запас продолжает уменьшаться, так как заказанный товар привозят не сразу, а через какой-то промежуток времени  $t$ . Величина запаса в точке заказа выбирается такая, чтобы при равномерном спросе и своевременных поставках за время  $t$  запас не опустился ниже страхового. Если же спрос непредвиденно увеличится (линия графика резко пойдет вниз — участок А графика) или же будет нарушен срок поставки или доставки ( $t^1 > t$  — участок В графика), то начнет работать страховой запас. Коммерческая служба предприятия в этом случае должна принять меры, обеспечивающие дополнительную поставку. Как видим, данная система контроля предусматривает защиту предприятия от образования дефицита.

Рассматриваемую систему иногда называют “двухбункерной” (two-bin system), так как запас хранится как бы в двух складах-бункерах (на рис. 104 — бункеры 1 и 2). Вначале удовлетворение спроса осуществляется из первого



Условные обозначения:

- $T_1, T_2, \dots, T_i$  — величина отдельного  $i$ -го периода времени, через который повторяется заказ;
- $t$  — время, необходимое на размещение и выполнение заказа (в приведенном примере — 1 день);
- $P$  — размер заказа, для данной системы контроля величина постоянная;
- $A$  — период непредвиденного усиления спроса;
- $B$  — период, в котором было допущено нарушение установленного срока поставки;
- $t'$  — фактический срок поставки в период  $B$ .

**Рис. 103.** Система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

бункера (рис. 104, а). Окончание запасов в этом бункере является точкой заказа. В этот момент для снабжения потребителя открывается второй бункер, одновременно поставщику направляется заказ (рис. 104, б). В момент прибытия заказанного товара во втором бункере должен оставаться запас не ниже страхового (рис. 104, в). При распределении поступившего от поставщика заказа вначале полностью заполняется второй бункер. Оставшееся количество используется для заполнения первого.

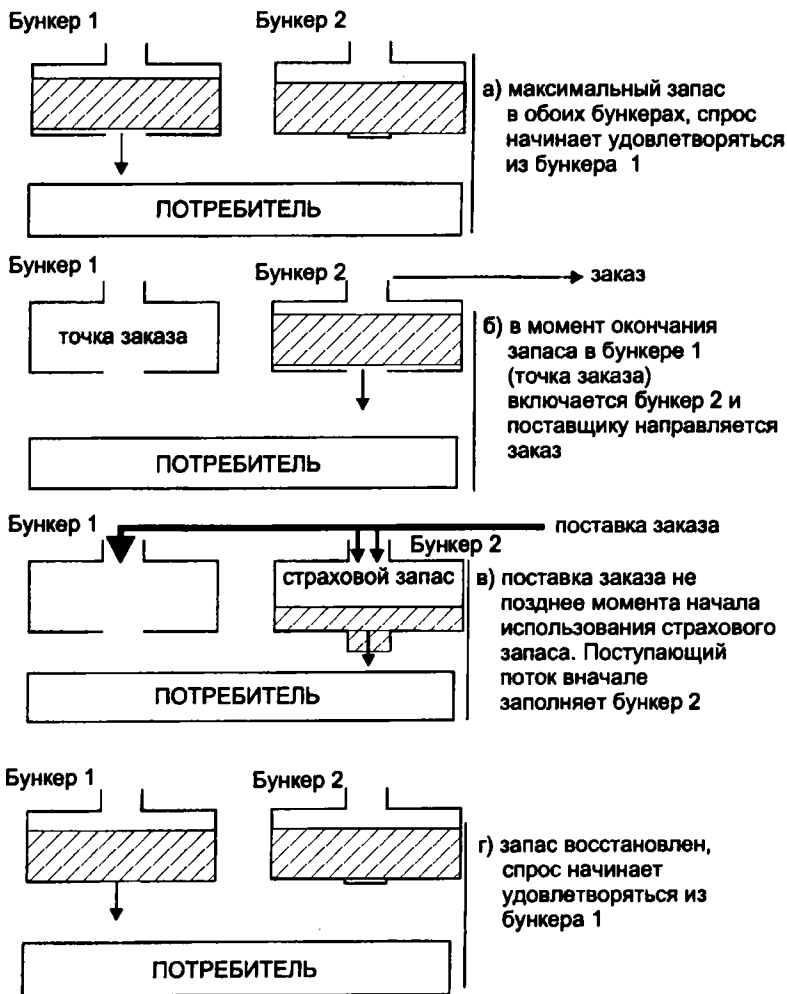


Рис. 104. Двухбункерная система контроля состояния запасов

Данная модель позволяет наглядно представить себе текущий запас, так как здесь — это то количество запаса, которое физически вытекает из обоих бункеров, обеспечивая непрерывность производственного или торгового процесса между очередными поставками.

### 19.3. Сравнительная характеристика основных систем контроля состояния запасов

Выбор систем контроля состояния запасов является действенным механизмом повышения эффективности функционирования логистической системы. Решение данной задачи требует опыта, умения моделировать процесс пополнения и расходования запаса, знания коммерческой ситуации и должно основываться на понимании эксплуатационных различий между описанными системами.

*Системы с непрерывной проверкой фактического уровня запасов* позволяют работать в условиях сравнительно низкого запаса, защищая в то же время предприятие от дефицита. Следовательно, условиями применения этих систем являются:

- ◆ большие потери от отсутствия запасов;
- ◆ большие затраты по содержанию запаса;
- ◆ высокая степень неопределенности спроса (т. е. спрос на товар плохо прогнозируется).

Применение данных систем позволяет экономить затраты по содержанию запасов за счет сокращения отвлекаемых в запасы финансовых ресурсов, а также сокращая потребность в складских площадях и людских ресурсах.

К недостаткам систем с непрерывной проверкой запасов относят необходимость постоянного контроля размера запасов.

*Системы с периодической проверкой состояния запасов* (с фиксированным интервалом) позволяют проводить учет остатков лишь периодически. Платой за это будет, как правило, более высокий, по сравнению с предшествующей системой, средний уровень запаса. Применяют их при низких удельных издержках на хранение.

Данные системы хорошо работают в условиях, когда можно с достаточной степенью уверенности предугадать размер спроса. В противном случае неожиданно возросший спрос в период между заказами может увести логистическую систему в дефицитное состояние.

Основные условия применения систем с периодической проверкой состояния запасов:

- ◆ низкие затраты по содержанию запаса;
- ◆ хорошая предсказуемость спроса.

К преимуществам системы относят отсутствие необходимости в постоянном контроле наличия запасов на складе, к недостаткам — сравнительно высокий уровень среднего запаса.

Системы, предусматривающие возможность заказа различных по величине партий товаров ( $P \neq \text{const}$ ), применимы, когда условия поставки позволяют получать товары различными по величине партиями. В остальных случаях применяются системы с фиксированным размером заказываемой партии.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Приведите классификацию систем контроля состояния запасов.
2. Приведите графики и дайте характеристики отдельным системам контроля состояния запасов.
3. В каких случаях целесообразно применять системы контроля с непрерывной проверкой фактического уровня запасов.
4. Назовите основные условия применения систем с периодической проверкой состояния запасов.
5. Покажите, как работает так называемая двухуровневая система контроля состояния запасов.



## Глава. 20. Взаимосвязь управления запасами с другими функциями логистики

### 20.1. Оптимизация ассортиментного состава запасов в эшелонах логистических систем

Большое влияние на результаты бизнеса оказывает распределение ассортиментного состава запасов в различных эшелонах логистических систем.

На рис. 105 показана матрица, в которой весь ассортимент дифференцирован по двум признакам: по доли товарной группы в общем объеме оборота и по доли товарной группы в общей прибыли.

Запасы товаров, пользующихся высоким спросом и имеющих высокую долю в прибыли предприятия (сегмент I матрицы), необходимо размещать максимально близко к клиенту. По этим товарам следует иметь глубокий внутригрупповой ассортимент, создавать страховые запасы.

Товары, пользующиеся низким спросом (сегменты II и III матрицы), размещают выше по цепи товародвижения, т. е. в центральных складах. При этом чем ниже значение коэффициента вариации спроса по отдельному товару, тем спокойнее можно передавать его хранение в центральный склад.

Поставка той части товаров этой группы, которая приносит высокую прибыль (сегмент II матрицы), должна организовываться по принципу “точно в срок”.

Работу с товаром, пользующимся высоким спросом, но приносящим небольшую прибыль (сегмент IV матрицы), необходимо критически анализировать и реорганизовывать с целью сокращения затрат и соответствующего увеличения прибыли.

Товары, пользующиеся небольшим спросом и приносящие низкую прибыль (сегмент III матрицы), следует, по возможности, удалять из ассортимента.

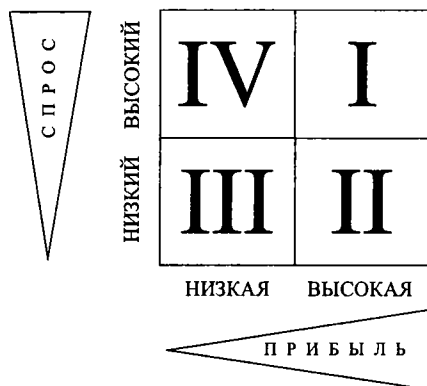


Рис. 105. Матрица прибыль — спрос

## 20.2. Концентрация запасов как метод их сокращения

Большое влияние на совокупные издержки системы распределения имеет количество используемых складов. Увеличение количества складов является выражением стремления фирм быть представленными непосредственно на местном рынке. Широкая сеть складов позволяет фирме поддерживать необходимый уровень обслуживания клиентов. В то же время развитая сеть складов это более высокие совокупные запасы, особенно страховые, и, соответственно, более высокая цена единицы товара на складе.

В последние годы в странах Западной Европы наблюдается тенденция сокращения количества складов (особенно в розничной торговле). При этом, несмотря на рост транспортных расходов, в целом по системе распределения наблюдается экономия средств, особенно за счет сокращения страховых запасов.

Ожидаемая экономия за счет снижения количества складов может быть рассчитана с помощью правила, известного как **закон квадратного корня**. Согласно этому закону размер страхового запаса, а следовательно, и сумма издержек по его содержанию, возрастает пропорционально корню квадратному из числа складов<sup>1</sup>, т. е.

$$\frac{Z_{n_1}}{Z_{n_2}} = \frac{\sqrt{n_1}}{\sqrt{n_2}},$$

где  $Z_{n_1}$  и  $Z_{n_2}$  — размер страхового запаса;

$n_1$  и  $n_2$  — начальное и конечное количество складов в системе распределения.

Изменение объема запасов, возникшее в результате изменения числа складов в системе распределения, определится по формуле

$$\Delta Z = Z_{n_2} - Z_{n_1},$$

или, выраженное в процентах от первоначального размера, т. е. от  $Z_{n_1}$ :

$$\Delta Z = \left( \frac{\sqrt{n_2}}{\sqrt{n_1}} - 1 \right) \times 100\%.$$

Например, при сокращении количества складов с 4 до 1 размер страховых запасов без ущерба для надежности функционирования распределительной системы можно сократить на 50%.

$$\Delta Z = \left( \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{4}} - 1 \right) \times 100 = -50\%.$$

Знак минус означает, что имеет место сокращение размера запаса.

Другим примером может служить группировка, допустим, ста самостоятельно работающих магазинов вокруг од-

---

<sup>1</sup> Предполагается, что норма страхового запаса для всех складов одинакова.

ного распределительного центра, в качестве которого может выступать существующее предприятие оптовой торговли<sup>1</sup>. Переход от изолированного функционирования участников логистического процесса к ассоциации позволит передать страховые запасы от магазинов на склад распределительного центра. Изменение запаса при этом может составить:

$$\Delta Z = \left( \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{100}} - 1 \right) \times 100 = -90\%.$$

Страховые случаи возникают у магазинов не одновременно. Следовательно, концентрация страхового запаса в одном месте создает возможность маневра и, как видим, резко сокращает общую потребность в нем интегрированной логистической системы.

Следует отметить, что магазины пойдут на сокращение страховых запасов лишь при наличии четко налаженной системы передачи заказа и возможности быстрой поставки с центрального склада необходимого товара.

### 20.3. Метод быстрого реагирования<sup>2</sup> и размер запасов

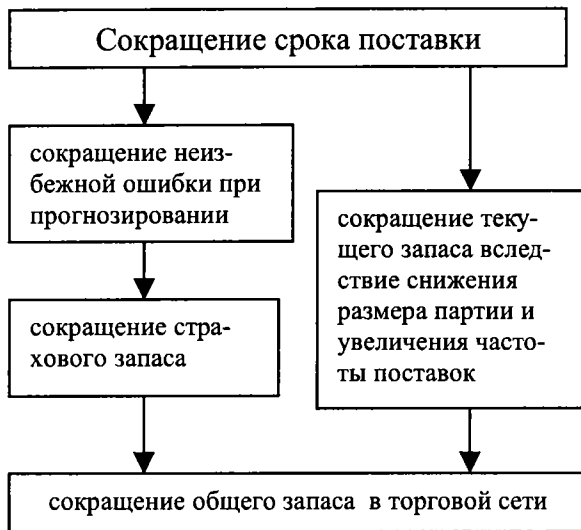
Возможности сокращения товарных запасов, которые открывает внедрение технологии быстрого реагирования, показаны на рис. 106.

Текущий запас сокращается, так как в логистических системах запас, обеспечивающий непрерывность производ-

---

<sup>1</sup> Данное направление развития предприятий потребительского рынка базируется на принципах координации и интегрирования и предусмотрено программой развития торговли и общественного питания в г. Москве.

<sup>2</sup> Содержание метода быстрого реагирования раскрыто в § 8.7.



**Рис. 106.** Слагаемые сокращения запасов при использовании технология быстрого реагирования

ственного или торгового процесса между очередными поставками, не должен превышать величины, расходуемой за время, в течение которого размещается и выполняется заказ<sup>1</sup>.

Возможность сокращения страхового запаса покажем на следующем примере. Представим себе страховой запас в виде площади круглой мишени. Больше диаметр — больше страховой запас. Задача стрелка — попасть в мишень. При одной и той же точности стрельбы и неизменности позиции стрелка вероятность попадания в мишень определяется ее диаметром.

<sup>1</sup> Служба логистики должна найти такие схемы доставки, которые обеспечат снижение транспортно-заготовительных расходов и, соответственно, экономическую целесообразность завоза небольших партий товаров.

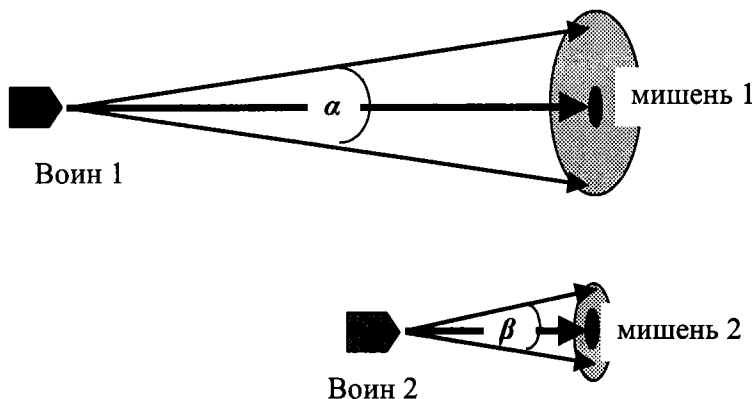
В хозяйственной практике “попадание в десятку” означает точное угадывание в момент заказа того размера остатка товаров, который сложится к моменту доставки следующей партии. “Попадание в мишень” означает, что до момента следующей доставки все обращавшиеся покупатели уходили с покупками. Попадание в край мишени означает, что последнюю единицу товара продали в момент прибытия следующей партии. Попадание в “молоко” означает, что в канун поставки возник дефицит товаров.

Здесь вероятность “точной стрельбы” зависит от дисперсии спроса. При небольшом разбросе спроса относительно средней величины можно достаточно точно предсказать потребность за время поставки. При увеличении разброса — характерная тенденция для сегодняшнего рынка, точно предвидеть спрос не удастся и для увеличения вероятности поражения цели “диаметр мишени”, т. е. размер страхового запаса, очевидно, следует увеличить.

Однако это традиционный способ решения проблемы. Логистика с помощью метода быстрого реагирования позволяет устойчиво работать без возникновения дефицита в условиях увеличения дисперсии спроса. При этом страховой запас, как правило, снижается.

Идею достижения такого результата легко понять, вернувшись к армейскому примеру: стрелять воин стал хуже, и мишень сделали меньше, однако попадать в нее он стал почему-то чаще. Объясняется результат простым приближением стрелка к мишени (рис. 107).

В логистике под расстоянием до мишени понимается срок между размещением заказа и его выполнением, который при применении метода быстрого реагирования резко сокращается. Разброс спроса, набирающий силу в каждую единицу времени, за короткое время поставки просто не успевает вырастать. Соответственно нет необходимости и в больших страховых запасах.



Точность стрельбы воина 1 выше точности стрельбы воина 2 (угол  $\alpha$  меньше угла  $\beta$ ), однако второй воин поражает более мелкую мишень, так как находится к ней ближе.

**Рис. 107.** Зависимость страхового запаса (размера мишени) от срока поставки (расстояние от стрелка до мишени)

---



---

## Вопросы для контроля знаний

---



---

1. Как следует распределить запас товаров между центральным и местными складами торговой системы, пользуясь информацией о прибыли и спросе по отдельным позициям ассортимента?

2. Охарактеризуйте закономерность, которой подчиняется изменение потребности в страховых запасах при изменении количества складов в логистической системе.

3. Почему при сокращении срока поставки сокращается потребность в текущих запасах?

4. Как влияет срок поставки на потребность в страховых запасах?

## Глава 21. Понятие, виды и функции складов

“Для каждого изделия, хранящегося на складе, расходы по его хранению должны быть ниже расходов, связанных с его отсутствием. Складирование существует только по этой причине”.

*Харольд. Е. Фирон, Майкл Р. Лундерс  
Управление снабжением и запасами (С. 214)*

### 21.1. Склады, их понятие и роль в логистике

Проектирование сквозных процессов в большинстве случаев дает оптимальное решение при условии накопления сырья, полуфабрикатов, готовых изделий в том или ином звене логистической цепи на некоторое время. Целостный проект показывает, что необходимо сделать с грузом в месте накопления. Возможно, поступившие грузовые единицы необходимо расформировать, товары переупаковать, какое-то время хранить, затем сформировать новые грузовые единицы и в нужный момент доставить потребителю. С этой целью в логистической системе организуется склад.

Склад — элемент товаропроводящей цепи, предназначенный для приемки, размещения, хранения, комплектации и выдачи продукции и имеющий необходимую для выполнения этих функций материально-техническую базу (здания, сооружения, устройства и т. п.)



Изготовителю продукции необходимы склады сырья и исходных материалов, с помощью которых обеспечивается непрерывность производственного процесса. Склады готовой продукции позволяют содержать запас, обеспечивающий непрерывность сбыта. На складах торговли накапливаются и ожидают своего потребителя готовые изделия.

Представление о гармонично организованной логистической системе как о системе без складов ошибочно. Гармония в логистике достигается правильным сочетанием складского и транзитного способов продвижения продукции, имеющей вещественную форму, от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя.

Склад в логистике используется только тогда, когда это позволяет улучшить показатели сквозного процесса. Таким образом, роль склада заключается в создании условий для оптимизации материального потока.

Логистика ставит задачу гармоничной организации внутрискладских процессов, а также задачу технической, технологической и планово-организационной сопряженности внутрискладских процессов с процессами, происходящими в окружающей склад экономической среде.

Склады в логистике рассматривают как элементы систем товародвижения и в то же время как самостоятельные системы. Соответственно, выделяют две группы задач:

- ◆ задачи, связанные со складами, возникающие при проектировании систем товародвижения;

- ◆ задачи по складам как по самостоятельным системам.

В настоящем разделе первой группе задач посвящена гл. 22. Комплекс задач по складам как по самостоятельным системам, рассматривается в гл. 23–24.

## 21.2. Виды складов

Склады являются одним из важнейших элементов логистических систем. Объективная необходимость в специально обустроенных местах для содержания запасов суще-

ствуется на всех стадиях движения материального потока начиная от первичного источника сырья и кончая конечным потребителем. Этим объясняется наличие большого количества разнообразных видов складов.

В широком диапазоне варьируются размеры складов: от небольших помещений общей площадью в несколько сотен квадратных метров до складов-гигантов, покрывающих площади в сотни тысяч квадратных метров.

*Различаются склады и по высоте укладки грузов.* В одних груз хранится не выше человеческого роста, в других необходимы специальные устройства, способные поднимать и точно уложить груз в ячейку на высоте 24 м и более.

Склады могут иметь *разные конструкции*: размещаться в отдельных помещениях (*закрытые*), иметь только крышу или крышу и одну, две или три стены (*полузакрытые*). Некоторые грузы хранятся вообще вне помещений на специально оборудованных площадках, в так называемых *открытых складах*.

В складе может создаваться и поддерживаться специальный режим, например температура, влажность.

Склад может предназначаться для хранения товаров одного предприятия (склад *индивидуального пользования*), а может на условиях лизинга сдаваться в аренду физическим или юридическим лицам (склад *коллективного пользования* или склад-отель).

Различаются склады и по степени механизации складских операций: *немеханизированные, комплексно-механизированные, автоматизированные и автоматические*.

Существенным признаком классификации складов является *возможность доставки и вывоза груза с помощью железнодорожного или водного транспорта*. В соответствии с этим признаком различают *пристанционные* или *портовые* склады (расположенные на территории железнодорожной станции или порта), *прирельсовые* (имеющие подведенную железнодорожную ветку для подачи и уборки вагонов) и *глубинные*. Для того чтобы доставить груз от стан-

ции, пристани или порта в глубинный склад, необходимо воспользоваться автомобильным транспортом.

В зависимости от широты ассортимента хранимого груза выделяют *специализированные* склады, склады со *смешанным* или *универсальным* ассортиментом.

Более подробно рассмотрим классификацию складов по признаку места в общем процессе движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции (рис. 108).



**Рис. 108.** Классификация складов по признаку места в общем процессе движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя

По этому признаку можно выделить две основные группы складов:

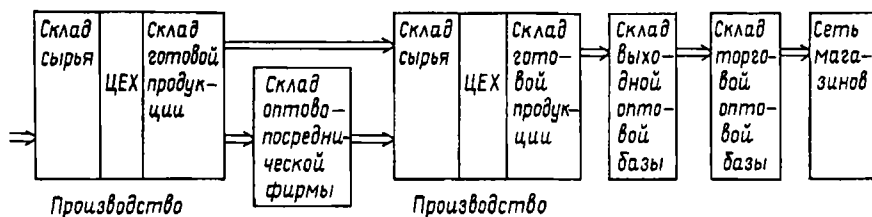
1) склады на участке движения продукции производственно-технического назначения;

2) склады на участке движения товаров народного потребления.

В свою очередь, первая группа складов подразделяется на склады готовой продукции предприятий-изготовителей, склады сырья и исходных материалов предприятий-потребителей продукции производственно-технического назначения и склады сферы обращения продукции производственно-технического назначения.

Склады второй группы подразделяются на склады предприятий оптовой торговли товарами народного потребления, находящиеся в местах производства этих изделий, и склады, находящиеся в местах их потребления. Склады торговли в местах производства принадлежат так называемым выходным оптовым базам, склады в местах потребления — торговым оптовым базам.

Принципиальная схема прохождения материального потока через цепь складов различных предприятий приведена на рис. 109.



**Рис. 109.** Принципиальная схема цепи складов на пути материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя

### 21.3. Функции складов

Совокупность работ, выполняемых на различных складах, примерно одинакова. Это объясняется тем, что в разных логистических процессах склады выполняют следующие схожие функции:

- ◆ временное размещение и хранение материальных запасов;
- ◆ преобразования материальных потоков;
- ◆ обеспечение логистического сервиса в системе обслуживания.

Любой склад обрабатывает по меньшей мере три вида материальных потоков: *входной, выходной и внутренний*.

Наличие входного потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза. Выходной поток обуславливает необходимость погрузки транспорта, внутренний — необходимость перемещения груза внутри склада.

Реализация функции временного хранения материальных запасов означает необходимость проведения работ по размещению грузов на хранение, обеспечению необходимых условий хранения, изъятию грузов из мест хранения.

Преобразование материальных потоков происходит путем расформирования одних грузовых партий или грузовых единиц и формирования других. Это означает необходимость распаковки грузов, комплектования новых грузовых единиц, их упаковку, затаривание.

Однако это лишь самое общее представление о складах. Любая из вышеперечисленных функций может изменяться в широких пределах, что сопровождается соответствующим изменением характера и интенсивности протекания отдельных логистических операций. Это, в свою очередь, меняет картину протекания всего логистического процесса на складе.

Рассмотрим функции различных складов, встречающихся на пути движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя.

На складах *готовых* изделий предприятий-изготовителей осуществляется складирование, хранение, подсортировка или дополнительная обработка продукции перед ее отправкой, маркировка, подготовка к погрузке и погрузочные операции.

Склады сырья и исходных материалов предприятий-потребителей принимают продукцию, выгружают, сортируют, хранят и подготавливают ее к производственному потреблению.

Склады *оптово-посреднических фирм* в сфере обращения продукции производственно-технического назначения, кроме перечисленных выше, выполняют также следующие функции: обеспечивают концентрацию товаров, комплектацию ее в нужном ассортименте, организуют доставку товаров мелкими партиями как на предприятия-потребители, так и на склады других оптовых посреднических фирм, осуществляют хранение резервных партий.

Склады *торговли, находящиеся в местах сосредоточения производства*, принимают товары от производственных предприятий большими партиями, комплектуют и отправляют крупные партии товаров оптовым покупателям, находящимся в местах потребления.

Склады, расположенные в местах потребления, получают товары производственного ассортимента и, формируя широкий торговый ассортимент, снабжают ими розничные торговые предприятия.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Дайте определение понятию “склад”, покажите место складов в логистических процессах.
2. Приведите классификацию складов по признаку места в общем процессе движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции.
3. Охарактеризуйте функции различных складов, которые материальный поток проходит на пути от первичного источника сырья до конечного потребителя.

## Глава 22. Склад как элемент логистической системы

### 22.1. Выбор оптимального варианта складской подсистемы логистической системы

Функционирование логистических систем — процесс многогранный, включающий в себя технико-технологические, экономические, организационные, информационные, финансовые и другие аспекты. Процесс их проектирования, с точки зрения складской подсистемы, должен определять место складского звена в логистической цепи, а также формулировать требования к складам в соответствии с целями функционирования всей логистической системы.

Следует отметить, что складская сеть является значимым элементом логистических систем. Построение этой сети оказывает существенное влияние на издержки, возникающие в процессе доведения товаров до потребителей, а через них — и на конечную стоимость реализуемого продукта.

Перечислим задачи, наиболее часто возникающие при проектировании логистических систем и непосредственно относящиеся к складам:

- ◆\* сколько складов иметь в логистической системе<sup>1</sup>;
- ◆\* где разместить склады;
- ◆\* иметь собственный склад, или пользоваться наемным;
- ◆ какие функции возлагаются на склад в проектируемой логистической системе.

---

<sup>1</sup> Методика решения, задач помеченных звездочкой (\*), подробно рассмотрена в § 22.2, 22.3 и 22.4.

Наряду с перечисленными задачами при организации складской подсистемы выбирают рациональные виды тары, погрузочного, разгрузочного, транспортного и складского оборудования, согласовывают схемы механизации ПРТС-работ<sup>1</sup> по всему циклу движения грузов, а также решают ряд других задач.

В соответствии с методом системного подхода решения по складской подсистеме принимаются в результате последовательности действий, приведенной в табл. 25.

Для того чтобы из множества вариантов выбрать один, необходимо установить критерий выбора, а затем оценить каждый из вариантов по этому критерию. Таким критерием, как правило, является *критерий минимума приведенных затрат*, т. е. затрат, приведенных к единому годовому измерению.

Величину приведенных затрат определяют по следующей формуле:

$$Z_n = \sum_{i=1}^n C_i + \frac{K}{T},$$

где  $Z_n$  — приведенные затраты по варианту;

$n$  — число принимаемых во внимание статей издержек;

$C_1$  — годовые эксплуатационные расходы;

$C_2$  — годовые транспортные расходы;

$C_3$  — годовые расходы на управление складской системой;

$C_4$  — годовые расходы на содержание запасов;

$C_5$  — прочие расходы и потери, связанные с функционированием логистической системы и принимаемые во внимание при принятии решения по созданию складской подсистемы;

---

<sup>1</sup> ПРТС-работы — часто встречающаяся аббревиатура: погрузочно-разгрузочные и транспортно-складские работы.



**Алгоритм выбора оптимального варианта складской подсистемы  
логистической системы**

<i>Определение стратегических целей логистической системы</i>
⇓
<i>Расчет прогнозируемой величины материального потока, проходящего через систему</i>
⇓
<i>Составление прогноза необходимой величины запасов по системе в целом и на отдельных участках материалопроводящей цепи</i>
⇓
<i>Изучение транспортной сети региона обслуживания, составление схемы материальных потоков в пределах системы распределения</i>
⇓
<i>Разработка различных вариантов построения логистической системы:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ с одним или несколькими складами;</li> <li>◆ со складами, расположенными на тех или иных участках логистической цепи;</li> <li>◆ со складами, реализующими те или иные функции;</li> <li>◆ с собственными и наемными складами.</li> </ul>
⇓
<i>Оценка логистических издержек для каждого из вариантов</i>
⇓
<i>Выбор для реализации одного из разработанных вариантов</i>

$K$  — полные капитальные вложения в строительство и оборудование складов, приведенные по фактору времени — по норме дисконта;

$T$  — срок окупаемости варианта.

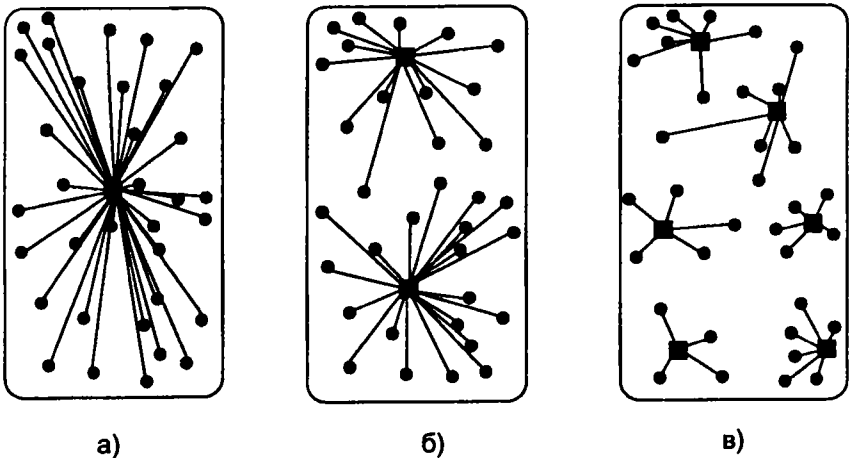
Для реализации принимается тот вариант логистической системы, который обеспечивает минимальное значение приведенных (годовых) затрат.

В процессе проектирования логистических систем на базе информации о схеме потоков и о планируемых запасах определяется оптимальное количество и мощность складов, разрабатывается их рациональная дислокация в регионе контролируемого потока.

## 22.2. Определение оптимального количества складов в зоне обслуживания

Решения по развитию складской сети необходимо принимать на основе анализа *полной стоимости*, что означает учет всех экономических изменений, возникающих при изменении количества складов в логистической системе.

Рассмотрим модель системы распределения материального потока, представленную на рис. 110. Допустим, что предприятие-поставщик, обслуживает сеть оптовых покупателей, расположенных на определенной территории. Количество



Условные обозначения:

- – распределительные центры (склады);
- – потребители материального потока;
- – материальные потоки.

Рис. 110. Варианты организации распределения материального потока:

- а) с одним распределительным центром;
- б) с двумя распределительными центрами;
- в) с шестью распределительными центрами

покупателей и объемы потребляемых ими потоков в рамках данной задачи являются величинами постоянными.

На рисунке представлено три варианта организации распределения: с помощью одного, двух или шести складов (соответственно рисунки а, б и в). Очевидно, что в случае принятия варианта (а) транспортные расходы по доставке будут наибольшими. Вариант (в) предполагает наличие шести распределительных центров, максимально приближенных к местам сосредоточения потребителей материального потока. В этом случае транспортные расходы по товароснабжению будут минимальными. Однако появление в системе распределения пяти дополнительных складов увеличивает эксплуатационные расходы, затраты на доставку товаров на склады, затраты на управление всей распределительной системой. Не исключено, что дополнительные затраты в этом случае могут значительно превысить экономический выигрыш, полученный от сокращения пробега транспорта, доставляющего товары потребителям.

В табл. 26 приведены условные зависимости отдельных видов издержек, связанных с функционированием системы распределения, от количества входящих в эту систему складов. Как видим, при изменении количества складов в системе распределения часть издержек, связанных с процессом доведения материального потока до потребителя, возрастает, а часть снижается. В нашем условном примере предпочтительнее оказался вариант б, согласно которому район обслуживается двумя складами. В этом случае суммарные затраты являются минимальными (1445 тыс. рублей в месяц).

Как видим, при изменении количества складов в системе распределения часть издержек, связанных с процессом доведения материального потока до потребителя, возрастает, а часть снижается. Это позволяет ставить и решать задачу поиска оптимального количества складов. Рассмотрим графический метод решения данной задачи.

Выберем в качестве независимой переменной величину  $N$  — количество складов, через которые осуществляется

**Условный пример решения задачи определения оптимального количества складов в логистической системе**

Кол. складов, ед.	Издержки системы распределения, тыс. руб./мес.					
	по доставке товаров на склады	по доставке товаров со складов	связанные с хранением запасов	связанные с эксплуатацией складов	потери от снижения продаж, связанные с удалением снабжающего склада от потребителя	всего
1	40	1050	60	300	150	1600
2	70	750	85	370	170	1445
3	130	620	110	420	200	1480
4	160	530	120	510	210	1530
5	185	450	125	560	220	1540
6	195	400	130	610	225	1560

снабжение потребителей. В качестве зависимых переменных будем рассматривать следующие виды издержек:

- ◆ транспортные расходы;
- ◆ расходы на содержание запасов;
- ◆ расходы, связанные с эксплуатацией складского хозяйства;
- ◆ расходы, связанные с управлением складской системой;
- ◆ потери продаж, вызванные удалением снабжающего склада от потребителя.

Для определения оптимального количества складов необходимо в разрезе всей системы распределения оценить, как в зависимости от изменения  $N$  изменяются те или иные расходы и потери.

Охарактеризуем зависимость издержек каждого вида от количества складов.

1. Зависимость величины затрат на транспортировку от количества складов в системе распределения (функция  $f_1$ , рис. 111)<sup>1</sup>.

Весь объем транспортной работы по доставке товаров потребителям, соответственно и транспортных расходов, подразделяют на две группы:

- ◆ расходы, связанные с доставкой товаров на склады системы распределения, т.е. расходы на так называемые дальние перевозки (функция  $f_1'$ , рис. 111),

- ◆ расходы по доставке товаров со складов потребителям, т.е. расходы на так называемые ближние перевозки (функция  $f_1''$ , рис. 111).

Зависимость затрат на транспортировку от числа складов рассмотрим для каждой группы.

затраты на доставку товаров

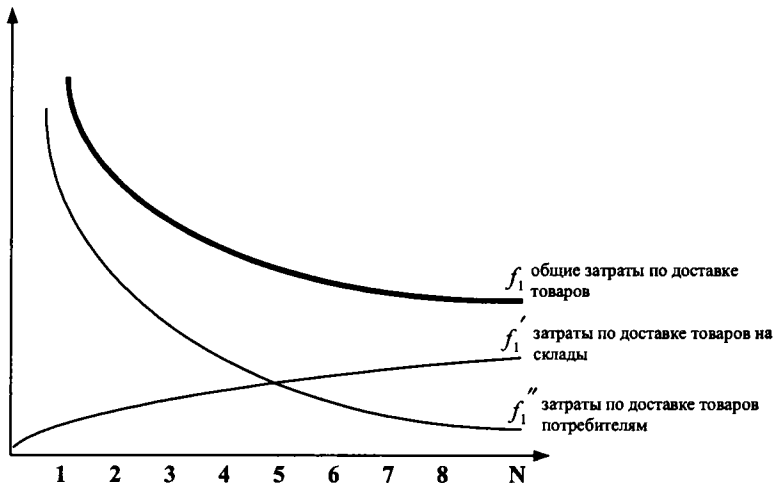


Рис. 111. Зависимость затрат на транспортировку от количества складов в системе распределения

<sup>1</sup> В рамках решения данной задачи будем исходить из предположения, что для каждого значения переменной (количество складов) расположение складов на обслуживаемой территории оптимально.

При увеличении количества складов в системе распределения стоимость доставки товаров на склады возрастает, так как увеличивается количество поездок, а также совокупная величина пробега транспорта. Характер зависимости не прямолинейный, так как здесь имеются условно-постоянная и условно-переменная составляющие, в результате чего расходы по доставке растут медленнее, чем расстояние.

Другая часть транспортных расходов — стоимость доставки товаров со складов потребителям — с увеличением количества складов снижается. Это происходит в результате резкого сокращения пробега транспорта.

Суммарные транспортные расходы (функция  $f_1$ , рис. 111) при увеличении количества складов в системе распределения, как правило, убывают.

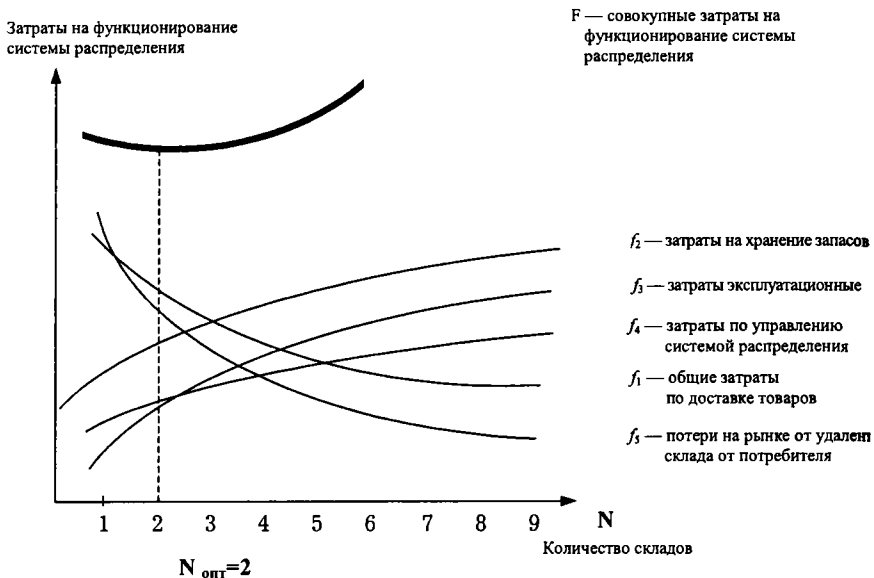
*2. Зависимость затрат на содержание запасов от количества складов в системе распределения (функция  $f_2$ , рис. 112).*

Увеличение количества складов в системе распределения влечет за собой сокращение зоны обслуживания отдельного склада, а следовательно, и размера запаса на отдельном складе. Однако запас на отдельном складе сокращается не столь быстро, как зона обслуживания, в результате суммарный запас в распределительной системе возрастает.

Первая причина — необходимость содержания страхового запаса. В модели с несколькими складами страховой запас в общем случае необходимо создавать на каждом складе. Сокращение складской сети влечет за собой концентрацию страхового запаса и общее снижение потребности в нем. Ожидаемую экономию рассчитывают с помощью **закона квадратного корня**, согласно которому размер страхового запаса, а следовательно, и сумма издержек по его содержанию возрастают пропорционально корню квадратному из числа складов<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Закон квадратного корня подробно рассмотрен в § 20.2.



**Рис. 112.** Зависимость совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества входящих в нее складов

Другая причина возрастания суммарного запаса заключается в том, что оптимальные размеры заказов складов по некоторым группам товаров при уменьшении зоны обслуживания могут оказаться ниже минимальных норм отгрузки, по которым товар получают сами склады. Это вынудит завозить данную группу на склады в количестве, превышающем оптимум, что также повлечет за собой рост размера запаса. Можно привести и другие причины того, что при увеличении количества складов совокупный размер запаса в системе распределения увеличивается.

3. Зависимость затрат, связанных с эксплуатацией складского хозяйства от количества складов в системе распределения (функция  $f_3$ , рис. 112).

При увеличении количества складов в системе распределения затраты, связанные с эксплуатацией одного скла-

да, снижаются. Однако совокупные затраты распределительной системы на содержание всего складского хозяйства возрастают. Происходит это в связи с так называемым эффектом масштаба: при уменьшении площади склада, эксплуатационные затраты, приходящиеся на  $1 \text{ м}^2$ , увеличиваются. Например, в торговле при уменьшении площади склада с 10,5 тыс.  $\text{м}^2$  до 1,5 тыс.  $\text{м}^2$ , т. е. в 7 раз, эксплуатационные затраты уменьшаются всего лишь в 5,25 раза. Замена одного склада семью (общая площадь остается той же — 10,5 тыс.  $\text{м}^2$ ) в этом случае повлечет за собой увеличение эксплуатационных расходов в 1,4 раза.

Примерная зависимость величины удельных эксплуатационных расходов от размера склада (сфера торговли товарами народного потребления) приведена в табл. 27.

Таблица 27

**Примерная зависимость эксплуатационных затрат, в расчете на  $1 \text{ м}^2$  площади склада от размера складской площади**

Складская площадь, $\text{м}^2$	Структура удельных эксплуатационных затрат (удельные эксплуатационные затраты склада площадью $1500 \text{ м}^2$ приняты за единицу)	Эксплуатационные затраты, в расчете на $1 \text{ м}^2$ склада, уде
1500	1	60
3000	0,88	53
5750	0,82	49
10500	0,75	45
13000	0,65	39

4. Зависимость затрат, связанных с управлением распределительной системой от количества входящих в нее складов (функция  $f_4$  рис. 112).

Характер данной зависимости представлен кривой  $f_4$ . Здесь также действует эффект масштаба, в связи с чем



при увеличении количества складов кривая расходов на системы управления делается более пологой.

*5. Зависимость потерь продаж, вызванных сокращением числа складов и соответствующим удалением снабжающего склада от потребителя, от количества складов в системе распределения (функция  $f_5$ , рис. 112).*

При сокращении количества складов среднее расстояние до обслуживаемых пунктов возрастает. Становится сложнее поддерживать сервис на прежнем уровне. Сложнее поставлять грузы по системе “точно в срок”, так как возросшие расходы на транспортировку увеличивают экономически оптимальный размер отгружаемой партии.

Кроме того, потребителю сложнее самому приехать на склад и выбрать ассортимент. Могут возникнуть задержки в пути следования груза. Действуют и другие негативные факторы, снижающие заинтересованность потребителя в более дальнем поставщике. Недаром маркетологи, рекламируя сбытовое предприятие, выделяют фразу: “наш склад рядом с вами”.

Сокращение складов в зоне обслуживания может привести также и к росту транспортно-заготовительных затрат клиента склада, так как доставка со склада, как правило, осуществляется по более низким тарифам, чем доставка на склад. Размещая склад вдали от клиента, предприятие тем самым вынуждено продвигать товар в зону обслуживания по более высоким транспортным тарифам, что неизбежно сказывается на конечной цене товара, а следовательно, и на объемах реализации.

*Зависимость совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества входящих в нее складов (функция  $F$ ) получают путем сложения всех, приведенных на рис. 112 графиков. Абсцисса минимума кривой совокупных затрат даст оптимальное значение количества складов в системе распределения (в нашем случае — 2 склада).*

Допустим, что упомянутое предприятие-поставщик имеет на территории обслуживания шесть складов. Переход

к системе обслуживания с помощью двух складов сопровождается увеличением одних издержек и сокращением других. Общий же размер издержек уменьшается (рис. 113).

В завершение следует отметить, что в последние годы в странах западной Европы наблюдается тенденция сокращения количества складов, особенно в розничной торговле. При этом, несмотря на рост транспортных расходов, в целом по системе распределения наблюдается экономия средств, особенно за счет сокращения страховых запасов. Однако механически переносить закономерности, действующие в странах с развитой рыночной экономикой, на Российскую Федерацию нельзя. В настоящее время в отечественной торговле пока еще нет той конкуренции, которая имеет место в Западной Европе и требует там поддержания высокого уровня страховых запасов. Российские предприятия могут позволить себе обеспечивать покупателю

Полная стоимость распределения  
при 6 складах

Полная стоимость распределения  
при 2 складах

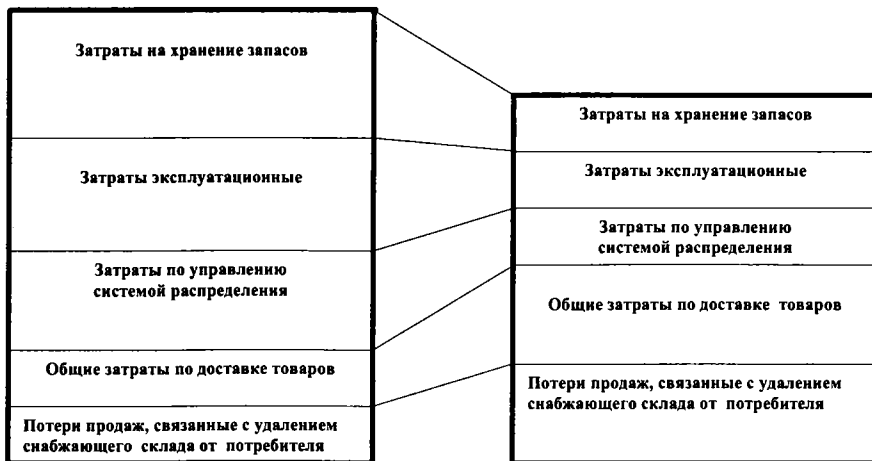


Рис. 113. Общее снижение затрат, полученное в результате анализа полной стоимости распределения

более низкий сервис и, следовательно, обходятся сегодня более низкими страховыми запасами. Отсюда и ниже выигрыш от снижения страховых запасов при их концентрации на меньшем количестве складов. С другой стороны, российские расстояния и российские дороги таковы, что при сокращении количества складов и, соответственно, увеличении количества транспортной работы затраты на перевозку товаров взлетают гораздо резче, чем на территории Западной Европы. Поэтому без точных расчетов переходить на моноскладские системы, следуя лишь западным тенденциям, конечно же, нельзя.

### 22.3. Определение места расположения склада на обслуживаемой территории

В предыдущем параграфе, решая задачу определения оптимального количества складов в системе распределения, в качестве одной из главных зависимых переменных мы рассматривали транспортные расходы по доставке товаров потребителям материального потока со складов распределительной системы. Изменение этой величины изучалось в зависимости от изменений количества складов в системе распределения. Однако величина транспортных расходов может существенно меняться не только в зависимости от количества складов, но также и в зависимости от места расположения этих складов на обслуживаемой территории (в предыдущем параграфе мы исходили из предположения, что склады на территории расположены оптимально).

Задача размещения распределительного центра приобретает актуальность при наличии развитой транспортной сети, так как в противном случае решение скорее всего будет очевидным. Например, если на территории района есть только две пересекающиеся магистрали, вдоль которых расположе-

ны все потребители, то очевидно, распределительный центр целесообразно разместить на пересечении магистралей.

Задача размещения распределительных центров может формулироваться как поиск оптимального решения или же как поиск субоптимального (близкого к оптимальному) решения. Наукой и практикой выработаны разнообразные методы решения задач обоих видов. Кратко охарактеризуем некоторые из них.

*Метод полного перебора.* Задача выбора оптимального места расположения решается полным перебором и оценкой всех возможных вариантов размещения распределительных центров и выполняется на ЭВМ методами математического программирования. Однако на практике в условиях разветвленных транспортных сетей метод может оказаться неприменим, так как число возможных вариантов по мере увеличения масштабов сети, а с ними и трудоемкость решения растут по экспоненте<sup>1</sup>.

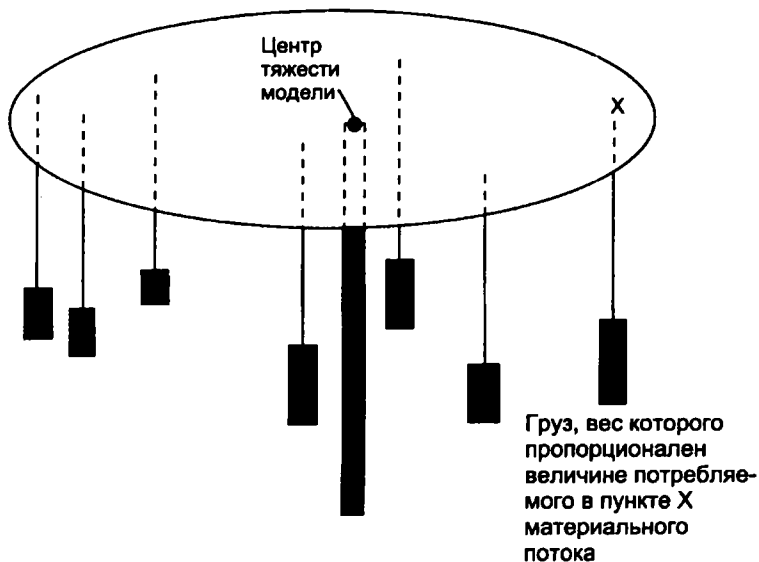
*Эвристические методы.* Гораздо менее трудоемки субоптимальные, или так называемые эвристические методы определения места размещения распределительных центров. Эти методы эффективны для решения больших практических задач; они дают хорошие, близкие к оптимальным результаты при невысокой сложности вычислений, однако не обеспечивают отыскания оптимального решения. Название “эвристические” означает, что в основе методов лежит человеческий опыт и интуиция (в отличие от формальной процедуры, лежащей в основе метода полного перебора). По существу, метод основан на “правиле Парето”, т. е. на предварительном отказе от большого количества очевидно неприемлемых вариантов. Опытный специалист-эксперт, работая в диалоговом режиме с ЭВМ, анализирует транспортную сеть района и непригодные, на его взгляд,

---

<sup>1</sup> Полный перебор вариантов размещения распределительного центра для транспортной сети с  $N$  узлами — пересечениями дорог, включает в себя оценку  $2N$  вариантов. Таким образом, при расширении сети, т.е. при увеличении  $N$ , трудоемкость решения (даже для ЭВМ) несоизмеримо возрастает.

варианты исключает из задания машины. Таким образом, проблема сокращается до управляемых размеров с точки зрения количества альтернатив, которые необходимо оценить. Остаются лишь спорные варианты, по которым у эксперта нет однозначного мнения. Для этих вариантов ЭВМ выполняет расчеты по полной программе.

*Метод определения центра тяжести физической модели системы распределения* (используется для определения места расположения одного распределительного центра). Метод аналогичен определению центра тяжести физического тела. Суть его состоит в следующем. Из легкого листового материала вырезают пластину, контуры которой повторяют границы района обслуживания. На эту пластину в местах расположения потребителей материального потока укрепляют грузы, вес которых пропорционален величине потребляемого в данном пункте потока. Затем модель уравнивают (рис. 114). Если распределительный центр



**Рис. 114.** Определение места расположения склада методом построения физической модели материальных потоков

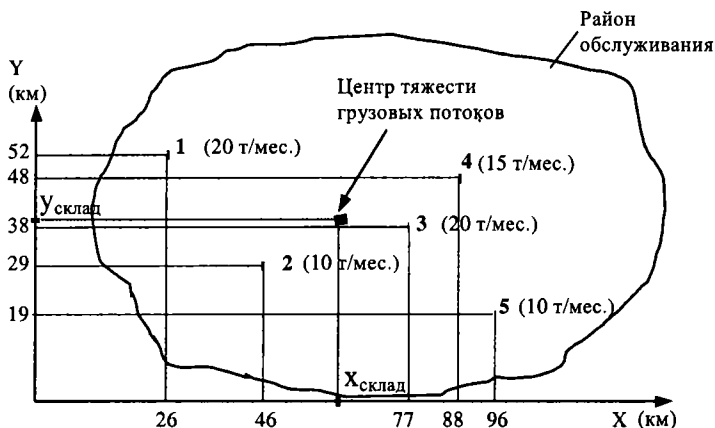
разместить в точке района, которая соответствует точке центра тяжести изготовленной модели, то транспортные расходы по распределению материального потока на территории района будут минимальны.

При использовании метода надо учесть неизбежную ошибку, которая будет внесена весом пластины, выбранной для основы модели. Эта ошибка выразится присутствием на модели мнимого потребителя, расположенного в центре тяжести самой пластины и с грузооборотом, пропорциональным ее весу. Ошибка будет тем меньше, чем меньше вес пластины.

Применение описанного метода имеет одно ограничение. На модели расстояние от пункта потребления материального потока до места размещения распределительного центра учитывается по прямой. В связи с этим моделируемый район должен иметь развитую сеть дорог, так как в противном случае будет нарушен основной принцип моделирования — принцип подобия модели и моделируемого объекта.

Методом определения центра тяжести можно оптимизировать, например, размещение склада предприятия оптовой торговли, снабжающего магазины района продовольственными товарами. Уравновесить в этом случае необходимо грузообороты обслуживаемых магазинов. Если зона обслуживания оптового склада включает несколько населенных пунктов, снабжаемых определенной группой товаров только с этого склада, то на модели распределительной системы грузы могут быть пропорциональны численности населения соответствующих населенных пунктов.

Задача определения точки территории, соответствующей центру тяжести физической модели системы распределения, может быть решена с помощью известных математических формул. В качестве примера найдем место для размещения склада в распределительной системе, обслуживающей пять потребителей (рис. 115). Нанесем на карту района обслуживания координатные оси и найдем координаты



**Рис. 115.** Определение места расположения склада методом поиска центра тяжести физической модели системы распределения

наты точек, в которых размещены потребители материального потока, например магазины (на рис. 115 указаны номера магазинов, в скобках — их месячный грузооборот).

Координаты центра тяжести грузовых потоков ( $x_{\text{склад}}$ ,  $y_{\text{склад}}$ ), т. е. точки, в которой может быть размещен распределительный склад, определяются по формулам:

$$X_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Gamma_i \times X_i}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i}; X_{\text{склад}} = \frac{26 \times 20 + 46 \times 10 + 77 \times 20 + 88 \times 15 + 96 \times 10}{20 + 10 + 20 + 15 + 10} = \frac{4800}{75} = 64 \text{ км};$$

$$Y_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Gamma_i \times Y_i}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i}; Y_{\text{склад}} = \frac{52 \times 20 + 48 \times 15 + 38 \times 20 + 29 \times 10 + 19 \times 10}{20 + 15 + 20 + 10 + 10} = \frac{3000}{75} = 40 \text{ км}.$$

где  $\Gamma_i$  — грузооборот  $i$ -го потребителя;  
 $X_i, Y_i$  — координаты  $i$ -го потребителя,  
 $n$  — количество потребителей.

Точка территории, обеспечивающая минимум транспортной работы по доставке, в общем случае не совпадает с найденным центром тяжести, но, как правило, находится где-то недалеко. Подобрать приемлемое место для склада позволит последующий анализ возможных мест размещения в окрестностях найденного центра тяжести.

*Определение места расположения распределительного центра методом пробной точки<sup>1</sup>.*

Предлагаемый метод позволяет определить оптимальное место размещения распределительного склада в случае прямоугольной конфигурации сети автомобильных дорог на обслуживаемом участке.

Вначале на примере отдельного линейного участка транспортной сети разберем суть метода. Пусть на участке дороги произвольной длины (участок АН, рис. 116), имеется 8 потребителей материального потока: А, В, С, D, E, F, G и Н. Месячный объем завоза товаров к каждому из них указан в скобках. Оптимальное место расположения распре-



**Рис. 116.** Определение оптимального места расположения склада на участке обслуживания методом пробной точки (числами указан грузооборот потребителей, тонн в месяц)

<sup>1</sup> Метод разработан автором учебника А. М. Гаджинским.



делительного склада легко определить методом, который можно назвать как “метод пробной точки”.

Суть метода состоит в последовательной проверке каждого отрезка обслуживаемого участка.

Введем понятие пробной точки отрезка, а также понятия левого и правого по отношению к этой точке объема завоза товаров.

**Пробной точкой** отрезка назовем любую точку, находящуюся на этом отрезке и не принадлежащую его концам (т. е. пробная точка **не совпадает** с точками А, В, С, D, Е, F, G и H).

*Левый от пробной точки* точке объем завоза товаров — товаропоток к потребителям, расположенным на всем участке обслуживания слева от этой точки.

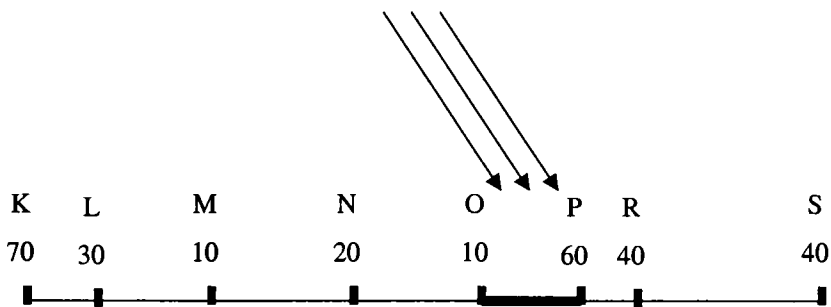
*Правый от пробной точки* точке объем завоза товаров — товаропоток к потребителям, расположенным справа от нее.

Участок обслуживания проверяют, начиная с крайнего левого конца участка. Вначале анализируют первый отрезок участка (в нашем случае, отрезок АВ). На данном отрезке ставится пробная точка и подсчитывается сумма объемов завоза товаров к потребителям, находящимся слева и справа от поставленной точки. Если объем завоза к потребителям, находящимся справа больше, то проверяется следующий отрезок. Если меньше, то принимается решение о размещении склада в начале анализируемого отрезка.

Перенос пробных точек продолжается до тех пор, пока не появится точка, для которой сумма объемов завоза к потребителям с левой стороны не превысит сумму объемов завоза к потребителям с правой стороны. Решение принимается о размещении склада в начале этого отрезка, т. е. слева от пробной точки. В нашем примере это точка F.

Рассмотрим вариант, представленный на рис. 117, когда сумма объемов завоза слева и справа от пробной точки очередного отрезка становится одинаковой. Отметим начало этого отрезка — точку О как первое из возможных мест

Оптимальное место  
расположения склада — любая  
точка отрезка  $OP$

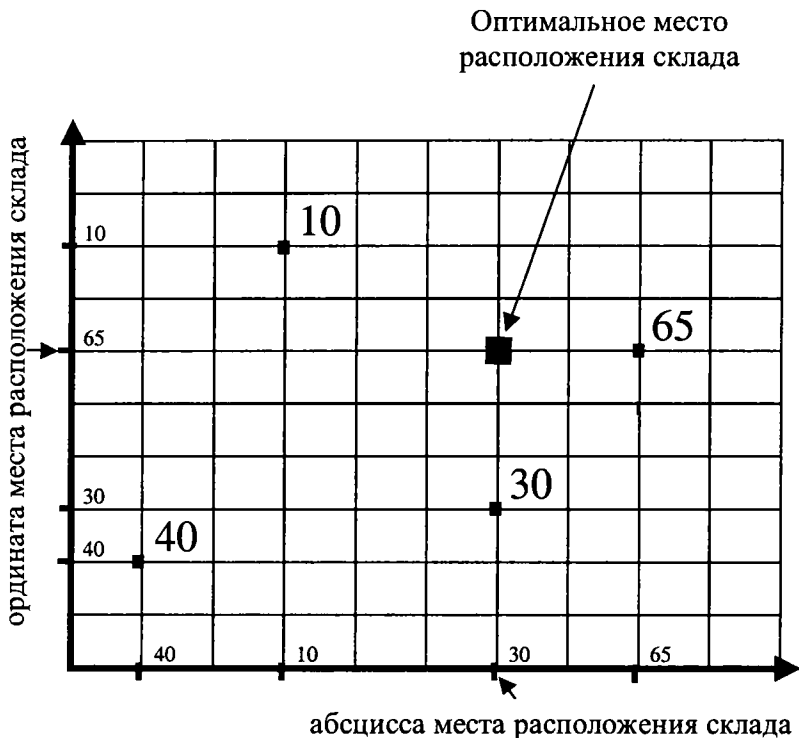


**Рис. 117.** Определение оптимального расположения склада при равенстве “левого” и “правого” грузооборотов пробной точки (числами указан грузооборот потребителей, тонн в месяц)

расположения распределительного склада на участке обслуживания и продолжим анализ до появления отрезка, для пробной точки которого значение левого объема завоза будет выше правого. Начало этого отрезка (точка  $P$ ) определит последнее из возможных мест расположения распределительного центра на участке обслуживания. Распределительный центр может быть расположен в любой из точек отрезка  $OP$  участка обслуживания.

Для определения методом пробной точки оптимального узла транспортной сети прямоугольной конфигурации с целью размещения в нем распределительного склада следует нанести на карту района координатные оси, сориентированные параллельно дорогам. Определив координаты потребителей, необходимо на каждой координатной оси найти методом пробной точки оптимальное место расположения координаты  $X$  и координаты  $Y$  искомого узла.

В качестве примера рассмотрим обслуживаемую систему, состоящую из четырех потребителей (рис. 118; справа от потребителей указан месячный объем завоза). Сеть



Точками на схеме обозначены потребители материального потока, числами — величины грузооборота потребителей, тонн в месяц

**Рис. 118.** Определение места расположения склада в условиях прямоугольной конфигурации сети автомобильных дорог

дорог прямоугольная. Присваивая ординатам и абсциссам потребителей соответствующие значения объема завоза, найдем методом пробной точки ординату и абсциссу оптимального узла транспортной сети. Размещение распределительного склада в найденном узле обеспечит минимальное значение грузооборота транспорта по доставке товаров в магазины.

В заключение параграфа перечислим и охарактеризуем факторы, которые необходимо учитывать при выборе участка под распределительный центр уже после того, как решение о географическом месторасположении центра принято.

*1. Размер и конфигурация участка.* Большое количество транспортных средств, обслуживающих входные и выходные материальные потоки, требует достаточной площади для парковки, маневрирования и проезда. Отсутствие таких площадей приведет к заторам, потере времени клиентов (возможно, и самих клиентов). Необходимо принять во внимание требования, предъявляемые службами пожарной охраны: к складам, на случай пожара должен быть свободный проезд пожарной техники.

Любой распределительный центр, являясь элементом некоторой логистической системы, в свою очередь, сам разворачивается в сложную систему. Складские помещения распределительного центра — только один из элементов этой системы. Для эффективного функционирования распределительного центра на отведенном для него участке необходимо организовать функционирование всех остальных элементов, так как недооценка любого из них может отрицательно сказаться на работе всего центра. В частности, на отводимой территории необходимо разместить:

- ◆ административно-бытовые помещения, включающие в себя центральный офис, столовую, санитарно-бытовые помещения для рабочих;

- ◆ пост охраны;

- ◆ устройства для сбора и обработки отходов.

*2. Транспортная доступность местности.* Значимой составляющей издержек функционирования любого распределительного центра являются транспортные расходы. Поэтому при выборе участка необходимо оценить ведущие к нему дороги, ознакомиться с планами местной администрации по расширению сети дорог. Предпочтение необходимо отдавать участкам, расположенным на главных (магистраль-

ных) трассах. Кроме того, требует изучения оснащенность территории другими видами транспорта, в том числе и общественного, от которого существенно зависит доступность распределительного центра как для собственного персонала, так и для клиентов.

3. *Планы местных властей.* Выбирая участок, необходимо ознакомиться с планами местной администрации по использованию прилегающих территорий и убедиться в отсутствии факторов, которые впоследствии могли бы оказать сдерживающее влияние на развития распределительного центра.

Кроме перечисленных факторов, при выборе конкретного участка под распределительный центр необходимо ознакомиться с особенностями местного законодательства, проанализировать расходы по облагораживанию территории, оценить уже имеющиеся на участке строения (если они есть), учесть возможность привлечения местных инвестиций, ознакомиться с ситуацией на местном рынке рабочей силы.

В качестве примера учета различных факторов решения задачи определения места расположения распределительного центра на обслуживаемой территории рассмотрим задачу размещения оптового продовольственного рынка<sup>1</sup> на территории обслуживаемого населенного пункта. Размещение оптовых рынков требует учета большого числа факторов. При этом основными из них являются:

◆ размер зоны обслуживания, в границах которой находится достаточное количество потенциальных пользователей услугами оптового рынка;

---

<sup>1</sup> Оптовые продовольственные рынки являются новым для Российской Федерации элементом системы распределения продовольственных товаров. Их создание предусмотрено программой развития инфраструктуры товарных рынков страны. Покупателем на оптовом продовольственном рынке является оптовик. Не следует путать редкие пока оптовые продовольственные рынки с распространенными рознично-оптовыми ярмарками, на которых наиболее типичным покупателем является покупатель розничный, т. е. лицо, приобретающее товар не в целях перепродажи или производства, а в целях личного потребления.

- ◆ наличие развитой транспортной инфраструктуры: автодороги, железные дороги, аэропорты, водные магистрали;

- ◆ возможность расширения участка земли в связи с ростом торговой активности рынка.

Например, при размещении тольятинского оптового рынка было оценено несколько возможных вариантов. Один из них предполагал размещение оптового рынка на свободной от застроек площадке, месторасположение которой позволяло бы потенциальным покупателям добираться до рынка в приемлемое время. Однако экономические расчеты показали, что затраты на проводку основных коммуникаций и прокладку дороги, соединяющей рынок с городской транспортной системой, не окупаются ожидаемыми поступлениями от арендной платы. Предпочтение было отдано варианту размещения оптового продовольственного рынка на площадке с уже имеющимися коммуникациями и зданиями. Рынок был размещен в центральной части города на территории бывшей овощной базы, с одновременным приемом на работу части ее персонала. Выбор варианта был обусловлен его экономическими преимуществами, удобным для посетителей местом расположения рынка, а также умением персонала работать с продовольственной группой товаров

4. *Местное законодательство.* Необходимо учесть местные правила строительства, безопасности, высоты зданий, ограничения на типы зданий и, возможно, другие факторы.

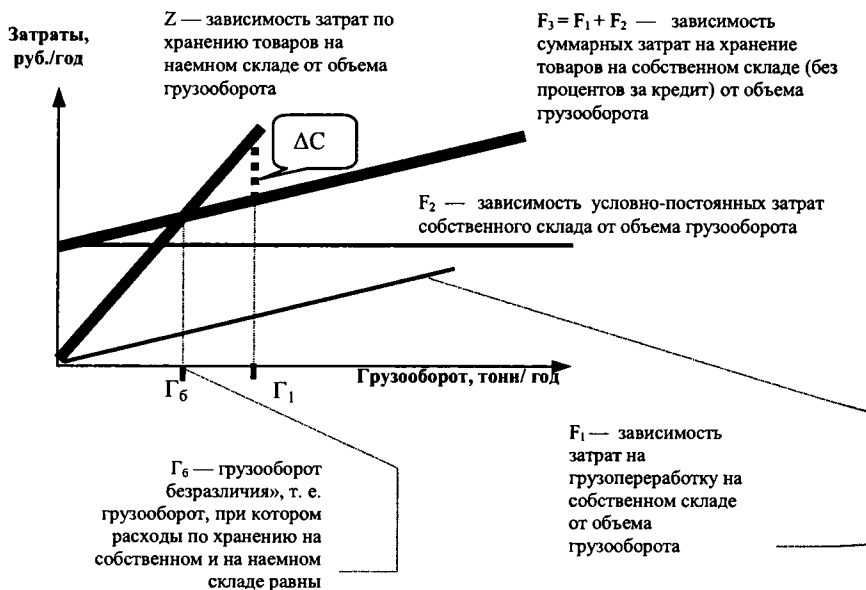
5. *Строительные факторы.* Следует учесть общепринятые стандарты для аналогичных сооружений, т.е. расстояния между зданиями, подъезд к ним и т.п.

## 22.4. Принятие решения о пользовании услугами наемного склада

Логистическая цепь может быть организована с использованием собственных складов, либо с применением скла-

дов общего пользования. В примере о рационализации товародвижения спиртных напитков говорилось о создании склада в республике поставщика. Стратегическая ориентация на длительное присутствие в регионе позволит экономически обосновать необходимость строительства собственного склада. Краткосрочность хозяйственных связи по данным поставкам послужит основанием аренды складских площадей либо покупки услуг склада общего пользования.

Выбор между организацией собственного склада и использованием для размещения запаса склада общего пользования относится к классу решений «сделать или купить» (Make-or-Buy Problem). Методика принятия решения представлена на рис. 119.



**Рис. 119.** Принятие решения о пользовании услугами наемного склада

Линией  $Z$  на графике представлена зависимость затрат на хранение запасов на наемном складе от прогнозируемо-

го размера грузооборота. Зависимость затрат на хранение запасов на собственном складе от размера грузооборота склада представлена линией  $F_3$ .

Функция  $F_3$  определяется суммированием условно-постоянных и условно-переменных затрат собственного склада (функции  $F_1$  и  $F_2$  соответственно).

Функция  $F_1$  принимается линейной и определяется на базе расценок за выполнение логистических операций.

График функции  $F_2$  параллелен оси  $OX$ , так как постоянные затраты ( $C_{\text{пост}}$ ) не зависят от грузооборота. Сюда относятся расходы на аренду складского помещения ( $C_{\text{аренд}}$ ), амортизация техники ( $C_{\text{аморт}}$ ), оплата электроэнергии ( $C_{\text{эл}}$ ), заработная плата управленческого персонала и специалистов ( $C_{\text{зарпл}}$ ):

$$C_{\text{пост}} = C_{\text{аренд}} + C_{\text{аморт}} + C_{\text{элек}} + C_{\text{зарпл}}$$

График функции  $Z$  строится на основании рыночных тарифных ставок за хранение товаров на наемном складе.

Зависимость  $Z$  (зависимость затрат по хранению товаров на наемном складе от объема грузооборота) определяется по следующей формуле:

$$Z = a \times S_n \times 365,$$

где  $a$  — (тариф на услуги наемного склада) суточная стоимость использования 1 м<sup>2</sup> грузовой площади наемного склада;

365 — число дней хранения на наемном складе за год.

$S_n$  — потребная площадь наемного склада, (м<sup>2</sup>), расчет которой выполняется по формуле:

$$S_n = \frac{3 \times T}{D \times q},$$

где  $3$  — размер запаса в днях оборота, дней;

$T$  — годовой грузооборот, т/год;



$D$  — число рабочих дней в году;

$q$  — нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  площади при хранении на наемном складе,  $\text{т}/\text{м}^2$ .

График функции  $Z$  строится из предположения, что она носит линейный характер.

Вопрос об использовании услуг наемного склада возникает, если объемы грузооборота выше  $\Gamma_6$ , например, равны  $\Gamma_1$ . Решение принимается на основе сопоставления разности затрат ( $\Delta C$ ) по использованию собственного и наемного складов с капитальными вложениями ( $K$ ), необходимыми для организации собственного склада. Срок их окупаемости должен удовлетворять инвестора.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Назовите и охарактеризуйте методы оптимизации расположения складов на обслуживаемой территории.

2. Опишите порядок определения места расположения распределительного центра методом построения физической модели материальных потоков (метод определения центра тяжести).

3. Охарактеризуйте зависимость транспортных расходов системы распределения от количества входящих в нее складов.

4. Как меняются затраты на содержание запасов в системе распределения с изменением количества складов на обслуживаемой территории?

5. Пользуясь рис. 119, докажите, что если грузооборот склада меньше "грузооборота безразличия", то целесообразно пользоваться услугами наемного склада.

## Глава 23. Склад как самостоятельная логистическая система

### 23.1. Принципы организации технологических процессов на складах

Любой склад является достаточно самостоятельной системой с четко определенными задачами. Эффективность решения этих задач определяется рациональностью организации внутрискладского процесса.

Логистика создает принципиально новые возможности рационализации складских процессов. Вначале складской процесс проектируется как часть общего процесса товародвижения. На этом этапе к нему формулируется ряд требований, которые затем ложатся в основу проекта собственно внутрискладского процесса.

Идея логистической оптимизации складского процесса заключается в проектировании внутрискладского процесса как единого целого.

Традиционная несогласованность участников потоковых процессов зачастую имеет место и внутри склада, открывая ресурс повышения эффективности за счет применения логистики. В настоящей главе мы рассмотрим инструменты, позволяющие проектировать цепь операций с грузом внутри склада, т. е. внутрискладской технологический процесс как единое целое.

Технологический процесс на складах, основу которого составляют материальные потоки, должен отвечать оптимальным параметрам по скорости процесса, обеспечивать сохранность товаров и экономичность затрат.

Скорость процесса (оборачиваемость) показывает, сколько раз в течение одного периода продается и возобновляет-

ся имеющийся складской запас. Нормативная оборачиваемость товаров зависит от задач и выполняемых функций склада, условий поставки грузов и ряда других объективных факторов. Ускорение оборачиваемости в значительной мере обеспечивается уровнем производительности труда работников склада.

Сохранность потребительных свойств товаров выражается в сравнительных показателях размера товарных потерь, экономии естественной убыли и зависит от технологического процесса, состояния материально-технической базы склада, качества труда его работников. Вместе с тем существенное влияние на сохранность качества товаров оказывает производственная упаковка и начальное качество.

Экономичность технологического процесса на уровне склада выражается в показателях издержкостоемкости переработки единицы грузов. Однако оптимизировать этот показатель можно лишь в рамках оптимизации всей системы товародвижения, так как, с точки зрения логистики, эффективность технологического процесса в любом звене логистической цепи определяется уровнем совокупных затрат на продвижение материального потока по всей цепи<sup>1</sup>.

Условием выполнения перечисленных требований является соблюдение следующих принципов организации материальных потоков на складе: пропорциональность, параллельность, ритмичность, непрерывность, прямоточность, поточность.

*Пропорциональность* процесса означает, что все его части, операции, связанные между собой, должны быть пропорциональными, т. е. соответствовать друг другу по производительности, пропускной способности или скорости. Нарушение этого принципа создает условия для возникновения узких мест, остановок и перебоев в работе. В соответствии с этим принципом планируются пропорци-

---

<sup>1</sup> Отсутствие систем учета издержек по всему пути движения материального потока усложняет экономическую оценку эффективности технологического процесса на складах.

ональные затраты труда в единицу времени на различных участках.

*Параллельность* — одновременное выполнение отдельных операций на всех стадиях процесса. Разделение и кооперация труда работников склада, расстановка оборудования производится в соответствии с основными стадиями технологического процесса. Параллельное выполнение работ способствует сокращению цикла работ, повышению уровня загрузки рабочих и эффективности их труда на основе его специализации, выработки профессиональных навыков, достижению определенной степени автоматизма движений.

Принцип параллельности организации процесса реализуется в полной мере на крупных складах с интенсивными потоками товаров.

*Ритмичность* складского процесса выражается в повторяемости всего цикла и отдельных операций в равные отрезки времени. При этом потоки могут быть равномерными и нарастающими (убывающими). Ритмичность является предпосылкой постоянства в затратах энергии, времени, труда в течение рабочего дня (смены). Таким образом, она предопределяет надлежащий режим труда и отдыха работников, а также загрузки механизмов. Отсутствие ритмичности часто зависит не только от работы самого склада, но и от внешних факторов: неравномерности поступления грузов, транспортных средств. Необходимо добиваться ритмичности поступления товаров от поставщиков и соответствующей ритмичности их отпуска.

*Непрерывность* — устранение или сокращение всякого рода перерывов в технологическом процессе. Непрерывность складского процесса обеспечивается организационными мерами: сменной работой экспедиции, вычислительных подразделений, управления.

*Прямоточность* на складах предусматривается в планировках складов и означает максимальное выпрямление технологических маршрутов движения товаров как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Прямо-

точность грузопотоков обеспечивает сокращение трудовых затрат при одинаковой мощности склада.

*Поточность* представляет ведущий принцип современной организации микрологистических систем, в соответствии с которым все операции технологического цикла взаимосвязаны и подчинены единому расчетному ритму.

Выполнение каждой предыдущей операции является одновременно подготовкой к следующей. Размещение рабочих мест (зон), оборудования и необходимых инструментов производится в соответствии с последовательностью технологического процесса, направленностью и скоростью перемещения материального потока. Каждое рабочее место специализировано на выполнении определенной операции или ограниченного числа сходных между собой операций. Передача предметов труда с одной операции на другую производится с минимальными перерывами с помощью специальных транспортных средств. Поточные методы на складах связаны с применением конвейерных систем. Они исключают цикличность движения и встречные потоки, характерные для единичных методов организации процесса.

Условием применения поточных методов работы с грузами на складах является наличие соответствующих систем машин и оборудования.

Удельная трудоемкость поточной организации технологического процесса на складах оптовой торговли в 3—4 раза ниже соответствующего показателя для складов, использующих единичные методы переработки грузов (1 чел./ч и 3 чел./ч на 1 т перерабатываемых грузов соответственно).

## 23.2. Структурный анализ складских процессов

Эффективность управления логистическими процессами на складах существенно зависит от оперативного планирования и регламентирования выполнения отдельных опе-

раций. Для этих целей на складах составляют разноуровневые схемы технологических процессов. Схемы позволяют увидеть все части процесса, его сильные и слабые стороны, понять, насколько отдельные части процесса соответствуют друг другу, увидеть лишние или недостающие операции.

Структурный анализ отражает иерархию процессов. Перечислим основные средства моделирования, позволяющие всесторонне, с необходимой степенью детализации рассмотреть сквозной технологический процесс на складе.

- ◆ Принципиальная схема технологического процесса на складе.

- ◆ Транспортно-технологическая схема переработки грузов на складе.

- ◆ Технологическая карта работы склада.

- ◆ Технологический график работы склада.

- ◆ Описание стандартных процедур складского процесса.

- ◆ Сетевые модели складских процессов, а также ряд других средств моделирования процессов.

- ◆ Технологические планировки складов.

- ◆ Карты организации труда отдельных категорий работников склада.

Логистика предполагает наличие технической, технологической и планово-организационной сопряженности в деятельности различных участников процессов продвижения материальных потоков. Разработка перечисленных моделей на складе должна осуществляться совместно с разработкой соответствующих моделей на складах постоянных контрагентов. Логистические службы должны проектировать сквозные транспортно-технологические схемы переработки грузов по логистической цепи, технологические карты и графики, согласованные с постоянными партнерами стандартные процедуры, а коммерческие аппараты предприятий посредством договоров — обеспечивать возможность реализации сквозных схем. Соблюдение данного требования превращает склад из самостоятельного, обособленно функционирующего

нирующего элемента в деталь единого логистического механизма.

### 23.3. Принципиальная схема технологического процесса на складе

Вначале технологический процесс представляется в виде взаимосвязанной последовательности крупных блоков операций, которые предусмотрено выполнять на складе, например, разгрузка автомобильного транспорта, приемка, хранение, комплектация и отпуск груза. Каждый из блоков может быть развернут составом входящих в него операций с той или иной степенью детализации. Однако взаимосвязь на данном этапе проектирования указывают не между отдельными операциями, а между укрупненными блоками операций. Полученная на данном этапе модель по существу является принципиальной схемой технологического процесса (рис. 120).

Правильно организованный технологический процесс работы склада должен обеспечивать:

- ◆ четкое и своевременное проведение количественной и качественной приемки товаров;
- ◆ эффективное использование средств механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ;
- ◆ рациональное складирование товаров, обеспечивающее максимальное использование складских объемов и площадей, а также сохранность товаров и других материальных ценностей;
- ◆ выполнение требований по рациональной организации работы зала товарных образцов, складских операций по отборке товаров с мест хранения, комплектованию и подготовке их к отпуску;
- ◆ четкую работу экспедиции и организацию централизованной доставки товаров покупателям;

## ПОСТУПЛЕНИЕ И ПРИЕМКА ТОВАРОВ



### РАЗГРУЗКА

*железнодорожных вагонов*

*железнодорожных контейнеров*

*автомобильного транспорта*

проверка внешнего состояния, наличия и исправности пломб

снятие контейнеров и установка их на рампу

проверка целостности упаковки

вскрытие вагона и проверка целостности упаковки товаров

проверка целостности контейнеров и пломб

первичная приемка по количеству

разгрузка товаров:  
— укладка на поддоны;  
— укладка на электротележки

перемещение контейнеров на участок приемки

разгрузка товаров:  
— укладка на поддоны;  
— укладка на электротележки

первичная приемка по количеству

вскрытие контейнеров

доставка товаров:  
— на участок приемки  
— до зоны хранения

доставка товара:  
— на участок приемки склада;  
— до зоны хранения;  
— в приемочную экспедицию

первичная приемка по количеству

перемещение из экспедиции на склад:  
— на участок приемки;  
— до зоны хранения

укладка товаров на поддоны

### ПРИЕМКА ТОВАРОВ

*по количеству*

*по качеству*

вскрытие тары

перемещение товаров к рабочему месту товароведа-бракера

подсчет количества и сверка с сопроводительными документами

вскрытие упаковки

формирование пакетов

разбраковка товаров

формирование пакетов

Рис. 120. Принципиальная схема технологического процесса на складе предприятия оптовой торговли



→ **РАЗМЕЩЕНИЕ  
НА ХРАНЕНИЕ  
И ХРАНЕНИЕ ТОВАРОВ** →

↓  
перемещение сформированного пакета до зоны хранения:  
— из зоны разгрузки транспортных средств;  
— с участка приемки;  
— из экспедиции

↓  
размещение товаров на хранение:  
— в стеллажном оборудовании;  
— в штабели

→ **ОТПУСК ТОВАРОВ**

*ОТБОРКА*

↓  
комплексная:  
— целого пакета;  
— части пакета со снятием поддона;  
— части пакета без снятия поддона

↓  
индивидуальная:  
— целого пакета;  
— части пакета со снятием поддона;  
— части пакета без снятия поддона

*КОМПЛЕКТОВАНИЕ, УПАКОВКА*

↓  
перемещение товаров к участку комплектования:  
— на поддонах;  
— на тележках

↓  
комплектование товаров по покупателям

↓  
проверка соответствия отобранного товара счетам-фактурам

↓  
упаковка товаров в инвентарную тару

↓  
опломбирование инвентарной тары

↓  
перемещение упакованных тарных мест в экспедицию

*ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В ЗОНУ  
ПОГРУЗКИ И ПОГРУЗКА*

↓  
перемещение тарных мест в зону погрузки:  
— из экспедиции;  
— с участка комплектования;  
— из зоны хранения

↓  
погрузка:  
— автотранспорта;  
— железнодорожных контейнеров;  
— железнодорожных вагонов

**Рис. 120.** Принципиальная схема технологического процесса на складе предприятия оптовой торговли (окончание)

◆ последовательное и ритмичное выполнение складских операций, способствующее планомерной загрузке работников склада, и создание благоприятных условий труда.

### 23.4. Транспортно-технологическая схема переработки грузов на складе

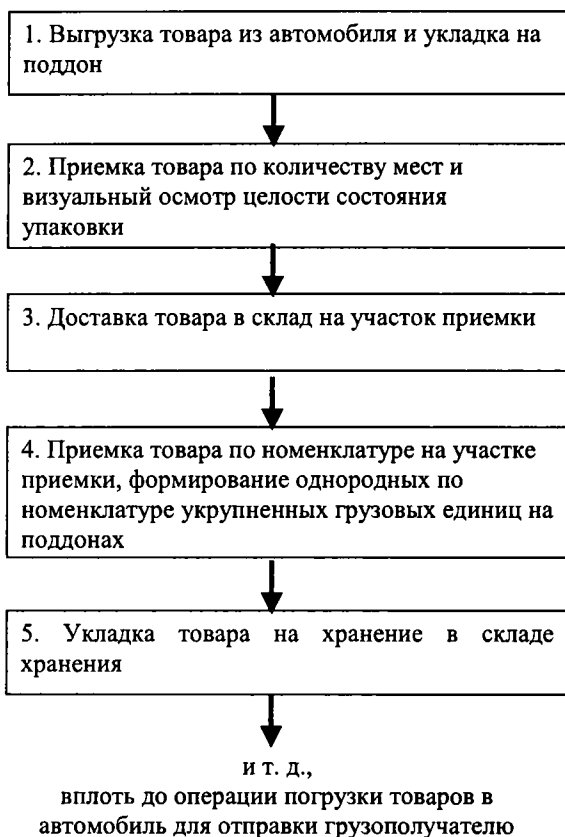
В соответствии с принципиальной схемой технологического процесса разрабатывают транспортно-технологическую (структурную) схему переработки грузов, позволяющую увидеть и критически оценить всю цепь операций от момента прибытия транспортного средства с товарами на склад до момента отправки груза получателю. Пример транспортно-технологической (структурной) схемы переработки грузов на складе приведен на рис. 121.

При проектировании складских процессов разрабатываются различные варианты построения транспортно-технологических (структурных) схем, в том числе и сквозных схем, охватывающих несколько звеньев логистической цепи.

Технико-экономическая оценка различных вариантов транспортно-технологических (структурных) схем переработки груза на складе осуществляется на основе расчета удельных трудовых, эксплуатационных, капитальных и приведенных затрат по различным вариантам. Выбирается та схема, которая обеспечивает минимум приведенных затрат.

Как уже отмечалось выше, целью логистической оптимизации технологического процесса на любом из складов цепи, изображенной на рис. 104, является такая его организация, которая обеспечивает минимум приведенных затрат по цепи в целом.

Например, имеются три варианта построения транспортно-технологической (структурной) схемы переработки грузов в логистической цепи, обеспечивающей продвижение консервов от изготовителя до розничной торговли, отличающиеся друг от друга используемой тарой:



**Рис. 121.** Транспортно-технологическая (структурная) схема переработки груза на складе предприятия оптовой торговли

◆ *вариант 1:*

производственная тара — ящики;  
складская тара — поддоны;  
транспортная тара — ящики;

◆ *вариант 2:*

производственная тара — поддоны;  
складская тара — поддоны;  
транспортная тара — поддоны;

◆ вариант 3:

производственная тара — ящичный поддон;

складская тара — ящичный поддон;

транспортная тара — ящичный поддон.

Условный пример выбора одного из этих вариантов приведен в табл. 28.

Таблица 28

**Удельные затраты по различным вариантам сквозной транспортно-технологической схемы переработки грузов в логистической цепи**

Звено логистической цепи	Удельные затраты на 1 т нетто продукции, руб., при различных вариантах транспортно-технологических схем переработки грузов											
	трудовые			эксплуатационные			капитальные			приведенные		
	вариант 1	вариант 2	вариант 3	вариант 1	вариант 2	вариант 3	вариант 1	вариант 2	вариант 3	вариант 1	вариант 2	вариант 3
Промышленность	276	72	72	906	513	576	2400	2100	3540	1194	765	996
Транспорт	66	69	57	75	77	65	132	132	132	93	93	81
Оптовая торговля	84	84	15	357	294	249	990	957	1410	477	408	414
Транспорт	27	27	24	35	33	30	27	27	27	65	36	33
Розничная торговля	210	72	63	750	873	543	5190	6780	6780	1443	1665	1335
Итого по логистической цепи	663	324	231	2123	1790	1463	8739	9996	11889	3272	2967	2859

К реализации должен быть принят третий вариант, т. е. тот, который обеспечит минимум приведенных затрат, рассчитываемых по всей схеме (2859 руб./т).

## 23.5. Технологические карты

В соответствии с принципиальной, а также транспортно-технологической (структурной) схемами складского процесса и в целях четкой организации работ рекомендуется составлять технологические карты, разрабатываемые применительно к конкретным условиям склада.

Карты технологического процесса представляют собой документ, регламентирующий цикл операций, выполняемых на конкретном складе. Составляется карта на базе утвержденной транспортно-технологической (структурной) схемы.

Технологические карты определяют состав операций и переходов, устанавливают порядок их выполнения, содержат технические условия и требования, а также данные о составе оборудования и приспособлений, необходимых в процессе выполнения предусмотренных картами операций. Например, технологические карты для склада предприятия оптовой торговли должны содержать исчерпывающую информацию по следующим вопросам:

- ◆ каковы исходные условия для выполнения работ;
- ◆ где выполняются работы;
- ◆ кто исполнители;
- ◆ каково содержание работ с материальным потоком;
- ◆ каково содержание работ с информационным потоком, т. е. какая информация используется или формируется (какие документы составляются либо используются) в процессе выполнения работ;
- ◆ какие механизмы применяются в ходе выполнении работ.

Примерная форма технологической карты, приведенная в табл. 29, содержит фрагмент технологического процесса — описание операции размещения товаров на хранение. Исходным условием для ее выполнения является окончание приемки товара по качеству и по количеству. Испол-

Технологическая карта работы склада предприятия  
оптовой торговли (фрагмент)

№ п/п	Исходные условия	Участок производства работ	Исполнители	Содержание работ	Формы документов	Механизмы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Например, операция размещения товаров на хранение</i>							
1.	Окончание приемки товаров по количеству и качеству	Участок при-емки — зона хранения	Член бригады товарного склада	Определение мест хранения. Транспортировка. Размещение	План-схема склада с указанием кодов мест хранения	Электропозвонки Электроштаблер	Товары одного вида размещать по обе стороны одного прохода. Укладку товаров по секциям стеллажей производить снизу вверх (по вертикали). Штабельное хранение товаров применять для крупногабаритных товаров и товаров, имеющих большой объем хранения. При укладке товаров в штабели обеспечивать доступ к каждому наименованию товара
2.	Окончание размещения товаров	Склад	Член бригады товарного склада	Передача в торговый отдел предприятия информации о размещении товаров с указанием кода места хранения	Приходная накладная		Код места хранения шестизначный: 1-я и 2-я цифры кода — номер стеллажа; 3-я и 4-я — номер секции; 5-я и 6-я — номер полки

нителем является член бригады товарного склада. Основное содержание работы с материальным потоком: транспортировка, размещение на хранение. Основное содержание работы с информационным потоком: определение мест хранения на основе плана-схемы склада с указанием кодов мест хранения. В качестве средства механизации может использоваться электропогрузчик или электроштабелер.

В технологической карте процесс переработки грузов на складе представляется расчлененным на отдельные этапы погрузочно-разгрузочных, контрольно-учетных и специальных внутрискладских операций, причем по каждому этапу указываются средства выполнения и состав исполнителей тех или иных операций.

Технологическая карта позволяет установить ряд существенных показателей, характеризующих организацию работ на складе.

В основу технологического процесса должно быть положено разделение товаров на группы, имеющие специфические особенности складской обработки. Соответственно, по некоторым операциям технологического процесса (размещение товаров на хранение, комплектация заказов и др.) целесообразно разрабатывать несколько технологических карт, отражающих специфические особенности складской переработки конкретной группы товаров

Технологические карты, разработанные как для всего технологического процесса, так и для отдельных его этапов, целесообразно использовать вместе с сетевыми графиками. Подобно сетевому графику технологическая карта показывает логику всего складского процесса, однако делает это не во временном, а в технико-технологическом разрезе.

Представленное в карте единое описание технологического процесса дополняется развернутым описанием отдельных процедур.

## 23.6. Разработка стандартных процедур<sup>1</sup> складского процесса

Логистическая организация складских процессов предполагает разработку и использование стандартов предприятия на технологические операции, включая погрузочно-разгрузочные работы, приемку грузов по количеству и по качеству, комплектацию, хранение, а также многие другие складские операции.

Стандартизации подлежат в первую очередь следующие операции:

- ◆ операции, от качества выполнения которых существенно зависит уровень сервиса, например, операция контроля состава гетерогенной паллеты, т. е. паллеты, на которую на складе собрали различные грузы;

- ◆ операции, влияющие на сохранность материальных ценностей, например, процедура передачи смен, процедура инвентаризации или процедура допуска на территорию склада;

- ◆ операции, от рациональности выполнения которых существенно зависят издержки склада, например, комплектация заказов покупателей, расходы на которую могут составлять до 50% бюджета склада.

Высокое качество процесса возможно лишь в случае, если каждый его участник четко представляет свою роль в нем, а также действия, которые он должен осуществить в той или иной ситуации. Следовательно, возникает необходимость формализации процессов, четкого описания их ал-

---

<sup>1</sup> Процедура — официальный порядок действий, выполнения чего-нибудь. При этом отдельное действие называется операцией.

Рассматривая действие в ряду подобных, мы говорим о нем как об операции, например, операция приемки товаров по количеству в транспортно-технологической (структурной) схеме переработки грузов на складе. В то же время, определяя формальный порядок действий по приемке товаров, мы разрабатываем процедуру приемки, включающую в себя ряд более детализированных операций. Таким образом, приемка товаров может рассматриваться как операция, если это часть процесса, и как процедура, если это самостоятельный процесс.



горитма в специальных документах. При этом важно, чтобы все документы имели единую структуру, описания должны быть последовательными, легко читаемыми, не допускающими разночтений.

Стандартизация технологических процессов на складах позволяет сократить время на обучение сотрудников, помогает решить проблему разделения и кооперации труда.

Основной целью разработки технологических стандартов является повышение качества предоставляемых складом услуг и повышение производительности труда (сокращение времени простоев, сокращение времени обработки грузов).

Для работающего склада стандартизацию логично начать с анализа технологического процесса. Как показывает опыт, простое описание имеющихся процедур и контроль их выполнения дает сокращение времени на выполнение операций от 2 до 5%.

Трем контролерам подразделения отгрузки склада общего пользования было предложено составить описание процесса контроля подготовленного к отпуску грузового пакета, сформированного на поддоне из товаров различных наименований. Двое из контролеров проработали на предприятии по пять лет, один — четыре года, в одном подразделении они проработали год. В результате получилось три разных инструкции. Предложенные контролерами процедуры отличались как по времени проверки, так и по вероятности ошибки<sup>1</sup>, величина которой оказалась обратно пропорциональной времени проверки.

Различие в процедурах контроля означает, что в случае если один контролер, начав проверку заказа, не сможет ее закончить, другому контролеру придется провести всю работу заново. То есть время, потраченное на проверку первым контролером, пропадет впустую. Следует отметить,

---

<sup>1</sup> Это, в частности, один из компромиссов, который приходится находить при стандартизации складских процедур: один прием быстрее, второй более надежен.

что контроль гетерогенных палет является самой длительной операцией — на рассматриваемом складе он занимает около 77% рабочего времени контролера.

В дальнейшем контролерам было предложено обсудить полученные варианты и разработать новый, улучшенный вариант, который и лег в основу инструкции к процедуре подготовки заказов<sup>1</sup>. Обсуждение разных вариантов заставило сотрудников критически оценить приемы, которыми они пользуются в своей работе, понять важность соблюдения процедур.

В заключение укажем некоторые из процедур, подлежащих стандартизации на складах.

- ◆ Процедура разгрузки и приемки продукции на склад.
- ◆ Процедура подготовки заказа.
- ◆ Процедура контроля и загрузки заказа.
- ◆ Процедура доступа на территорию.
- ◆ Процедура перевода техники и персонала с одного участка на другой.
- ◆ Процедура инвентаризации.
- ◆ Процедура передачи смен.

## 23.7. Технологические графики

Помимо технологических карт, рекомендуется составлять суточные графики работы склада, которые регулируют выполнение складских операций во времени (в смену, сутки и т. д.). Например, с целью эффективного использования подъемно-транспортного оборудования разрабатываются графики, регулирующие работу погрузочно-разгрузочных механизмов в течение рабочей смены. Примерная форма и содержание графика приведены в табл. 30.

---

<sup>1</sup> Описанный метод является эффективным способом стандартизации складских процедур.



Для обеспечения ритмичной работы складов разрабатывают графики приезда покупателей на склад в определенные дни недели и часы для отборки товаров. Такие графики позволяют спланировать равномерную работу склада в течение рабочей недели.

Технологические графики работы экспедиции обеспечивают своевременную доставку грузов потребителям, приемку товаров, поступивших в нерабочее время, плановую загрузку транспортных средств и своевременное оформление товарно-транспортных документов.

### 23.8. Сетевое планирование складских процессов

Сетевая модель отображает процесс выполнения комплекса работ, направленных на достижение конечной цели. Конечной целью логистического процесса на складе, рассматриваемого от момента поступления до момента отпуска груза, является погрузка товаров на транспортное средство для доставки его грузополучателю.

Сетевая модель представляет собой графическое изображение процессов, выполнение которых необходимо для достижения одной или нескольких целей, с указанием взаимосвязей между этими процессами. Она может иметь вид сетевого графика, т. е. графика производства определенных работ с указанием установленных сроков их выполнения. За основу графиков берется логическая последовательность складской обработки грузов. Таким образом, сетевая модель устанавливает логическую взаимообусловленность и технологическую взаимосвязь всех складских операций.

Представление логистического процесса на складе в виде сетевой модели позволяет четко показать структуру процесса, состав технологических участков и подразделений, их функции, трудоемкость выполняемых работ, определить место выполнения отдельных работ, установить взаимосвязь всех комплексов работ, провести общий анализ

логистического процесса, что создает возможность эффективного управления отдельными операциями. Сетевая модель дает возможность применить математический аппарат для оптимизации складского процесса.

Сетевая модель логистического процесса на складе составляется с детерминированной структурой и с использованием вероятностных методов оценки параметров работ. Работы оцениваются по времени, выражаются в человеко-часах и рассчитываются либо по нормам выработки, либо хронометражным путем.

Исходное событие в сетевых моделях технологических процессов — это принятие решения о начале комплекса работ. Завершающее событие — это конечный результат всего комплекса работ.

Исходным событием в сетевых графиках складских процессов принимают прибытие транспортного средства с грузом от поставщика, завершающим — отпуск груженого транспортного средства получателю.

Сетевые графики обладают важным свойством — наглядностью. Отображение логической последовательности работ, четкость их взаимосвязей позволяют руководителям и исполнителям анализировать состав и порядок проведения комплекса работ, уже этим оказывая управляющее воздействие на их ход. Графическое изображение сетевой модели значительно упрощает ее составление, расчет, анализ и изучение. Вариации структур технологических процессов ведут к изменению затрат труда. Сетевой график позволяет увидеть каждый этап технологического процесса, в том числе определить количество грузов, проходящих данный этап, структуру этапа, уровень разделения труда, а следовательно, загруженность и специализацию исполнителей.

Анализ выполнения операций технологических процессов на складах торговли показывает, что характер выполняемых операций примерно одинаков и включает 8 этапов:

- ◆ разгрузка транспорта;
- ◆ прием товаров по количеству;

- ◆ укладка товаров на хранение;
- ◆ хранение товаров;
- ◆ отборка товаров;
- ◆ упаковка товаров в инвентарную тару;
- ◆ комплектование партий поставок;
- ◆ погрузка транспорта для доставки товаров покупателям.

Параллельно с операциями разгрузки транспорта, приемки по количеству, укладки товаров на хранение и хранения производится проверка качества товаров. Дальнейший путь товаров зависит от целого ряда факторов, основными из которых являются: тип грузополучателя и место его нахождения, вид работ и способ их выполнения, способ отгрузки товаров, вид упаковки товаров и др.

Сетевые модели позволяют значительно повысить эффективность управления операциями технологического процесса за счет:

- ◆ сокращения длительности технологических процессов на основе рационального выбора оптимальных вариантов структур этапов;
- ◆ устранения дублирования операций;
- ◆ снижения трудоемкости операций;
- ◆ устранения непроизводительных операций на основе их совмещения и рационализации;
- ◆ определения мест сосредоточения ручного труда с целью нахождения путей и способов его сокращения или полного устранения;
- ◆ рационального учета материальных ценностей и своевременного оформления необходимых документов.

## 23.9. Технологические планировки складов

Эффективным средством моделирования в складской логистике являются технологические планировки складов.

Сформулируем основные требования, которые необходимо соблюдать при разработке планировок складских помещений.

◆ Максимально использовать складские площади и объемы.

◆ Обеспечивать соответствие ширины проходов между технологическим оборудованием техническим характеристикам используемых механизмов.

◆ Иметь центральные проходы, обеспечивающие свободный поворот в них напольных подъемно-транспортных средств и встречное их движение.

◆ Располагать участки приемки с той стороны склада, откуда происходит основное поступление товаров, а участки комплектования с той стороны склада, откуда производится основной отпуск товаров.

◆ Рабочие места товароведов-бракеров оборудовать вблизи участка приемки, но в стороне от основных грузопотоков, а заведующего складом — вблизи участка комплектования с возможностью максимального обзора складского помещения.

◆ Движение грузопотоков должно быть организовано с таким расчетом, чтобы встречные перевозки были сведены к минимуму (за исключением складов с совмещенными участками приемки и отпуска грузов).

◆ Учитывать соблюдение правил охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

## 23.10. Карты организации рабочих мест персонала склада

Карты организации рабочих мест разрабатывают с целью рационализации рабочих мест основного производственного персонала склада. В них систематизируют основные нормативные материалы, позволяющие рационально организовать рабочие места основных категорий работников предприятия. Карты могут использоваться с целью проведения аттестации рабочих мест руководством предприятия.

Карты разрабатывают на основе ГОСТов, ОСТов, санитарных и строительных норм и правил, Единого тариф-

но-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, нормативно-методических документов по организации и охране труда, технике безопасности и других документов. При разработке карт учитывают опыт практической работы передовых предприятий.

В качестве примера приведем состав карты организации рабочего места водителя электропогрузчика:

1. Основные виды выполняемых работ.
2. Требования к специалисту.
3. Документация.
4. Средства связи.
5. Форма оплаты труда.
6. Планировка.
7. Оснащение.
8. Обслуживание.
9. Условия труда и техника безопасности.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Перечислите и охарактеризуйте принципы организации технологических процессов на складах

2. Перечислите основные требования, которым должен отвечать правильно организованный технологический процесс на складе.

3. Какие возможности по оптимизации процессов на складах открывает разработка транспортно-технологических (структурных) схем переработки грузов.

4. С какой целью разрабатывают технологическую карту работы склада?

5. С какой целью разрабатывают стандартные процедуры складского процесса?

6. С какой целью осуществляется сетевое планирование складских процессов?

7. Перечислите основные требования, предъявляемые к технологическим планировкам складов.



## Глава 24. Организация складских процессов

### с элементами логистики

#### 24.1. Краткая характеристика складских операций

Логистические функции складов реализуются в процессе осуществления отдельных логистических операций. В § 21.3 показано, что функции разных складов могут существенно отличаться друг от друга. Соответственно будут различны и комплексы выполняемых складских операций. В широких пределах варьируются и способы выполнения однородных операций.

Рассмотрим состав складских операций, выполняемых на складах предприятий оптовой торговли.

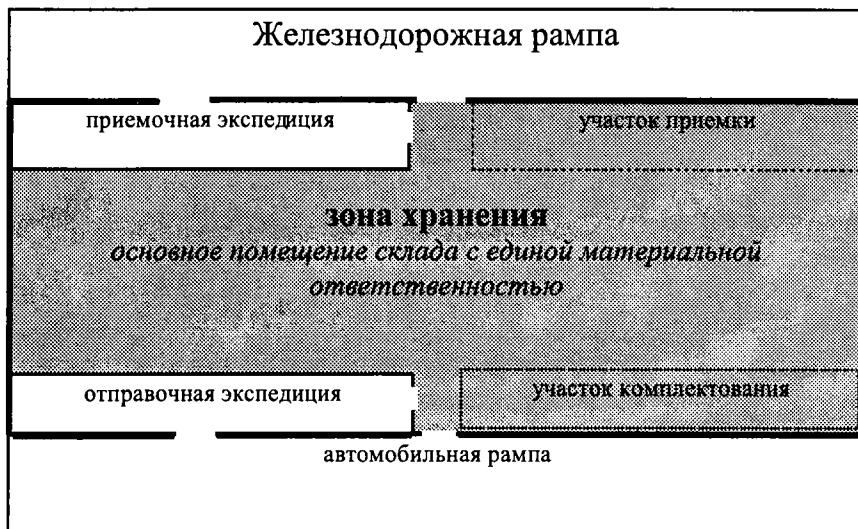
Принципиальная схема склада приведена на рис. 122.

В целом комплекс складских операций представляет собой такую последовательность:

- ◆ разгрузка транспорта;
- ◆ приемка товаров;
- ◆ размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
- ◆ отборка товаров из мест хранения;
- ◆ комплектование и упаковка товаров;
- ◆ погрузка;
- ◆ внутрискладское перемещение грузов.

Кратко охарактеризуем отдельные операции.

Наиболее тесный технический и технологический контакт склада с остальными участниками логистического процесса имеет место при осуществлении операций с входным и выходным материальными потоками, т. е. при выполнении



**Рис. 122.** Принципиальная схема склада

так называемых погрузочно-разгрузочных работ. Эти операции определяются следующим образом:

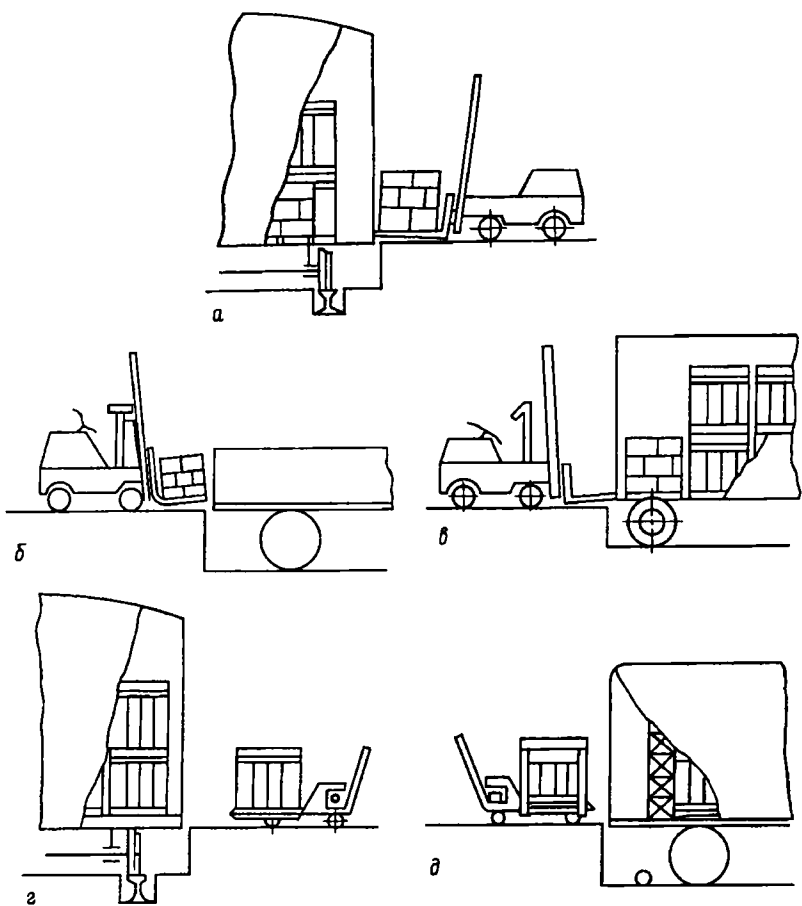
- ◆ разгрузка — логистическая операция, заключающаяся в освобождении транспортного средства от груза;
- ◆ погрузка — логистическая операция, заключающаяся в подаче, ориентировании и укладке груза в транспортное средство.

Технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, от типа транспортного средства, а также от вида используемых средств механизации.

Различные варианты выполнения погрузочно-разгрузочных работ с тарно-штучными грузами приведены на рис. 123.

Следующей, существенной с точки зрения совокупного логистического процесса, операцией является приемка поступивших грузов по количеству и по качеству.

Решения по управлению материальным потоком принимаются на основании обработки информационного пото-



**Рис. 123.** Различные варианты выполнения погрузочно-разгрузочных работ с тарно-штучными грузами:

а, б, в — механизированным способом;  
 г, д — с помощью средств малой механизации

ка, который не всегда адекватно отражает количественный и качественный состав материального потока. В ходе различных технологических операций в составе материального потока могут происходить несанкционированные изменения, которые носят вероятностный характер, такие как

порча и хищения грузов, сверхнормативная убыль и др. Кроме того, не исключены ошибки персонала поставщика при формировании партий отгружаемых товаров, в результате которых образуются недостатки, излишки, несоответствие ассортимента состава.

В процессе приемки происходит сверка фактических параметров прибывшего груза с данными товарно-сопроводительных документов. Это дает возможность скорректировать информационный поток.

Проведение приемки на всех этапах движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя позволяет постоянно актуализировать информацию о его количественном и качественном составе.

На складе принятый по количеству и качеству груз перемещается в зону хранения. Тарно-штучные грузы могут храниться в стеллажах или в штабелях. Некоторые способы укладки грузов на хранение приведены на рис. 124, а, в.

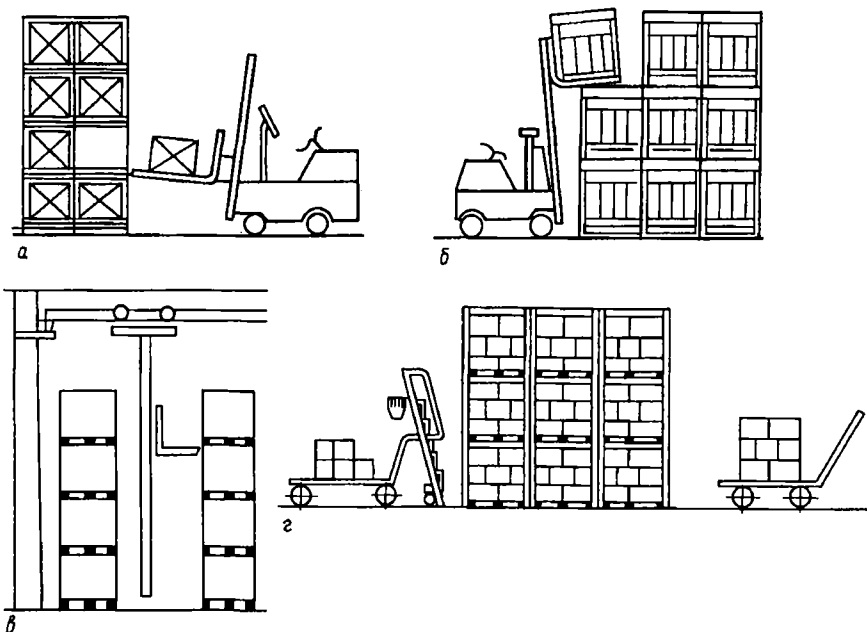
Следующая операция — отборка товаров из мест хранения, может производиться двумя основными способами:

- ◆ отборка целого грузового пакета;
- ◆ отборка части пакета без снятия поддона.

Эта операция может выполняться с разной степенью механизации. На рис. 124, г изображена операция отборки с помощью средств малой механизации, на рис. 124, в — механизированная отборка.

В высотных складах тарно-штучных грузов отборщик в специальном стеллажном подъемнике передвигается вдоль ячеек стеллажа, отбирая необходимый товар. Такие склады называют статическими.

Другой вариант отборки реализуется в так называемых высотных динамических складах. Здесь стеллажный подъемник автоматически подается к ячейке с необходимым грузом. С помощью телескопического вилочного захвата грузовой пакет вынимается из места хранения и транспортируется к рабочему месту отборщика. Необходимое количество груза отбирается, остальное подается назад в место хранения.



**Рис. 124.** Выполнение различных операций в зоне хранения:

а, б, в — механизированным способом;  
 г — с помощью средств малой механизации

Максимальная высота статических складов составляет обычно 12 м.

Динамические склады обычно крупнее статических. Высота стеллажей 16—24 м, но может достигать и 40 м. Длина — вплоть до 150 м.

Товар со склада предприятия оптовой торговли может доставляться заказчику силами этого предприятия. Тогда в помещении, отделенном от основного помещения склада, необходимо организовать отправочную экспедицию, которая будет накапливать подготовленный к отгрузке товар и обеспе-

чивать его доставку покупателям. Помещение, отправочной экспедиции также отделено от основного склада<sup>1</sup>.

Завершает технологический процесс на складе операция погрузки, которая в нашем случае выполняется на автомобильной рампе. В § 24.2—24.6 рассматриваются особенности выполнения отдельных складских операций.

## 24.2. Поступление грузов на склад

Существенным резервом повышения эффективности функционирования материалопроводящих систем 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.

Надежность и экономичность работы склада зависит от того, насколько верно определено количество постов для выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Увеличение этого количества влечет за собой рост строительных затрат и эксплуатационных расходов, сокращение — увеличивает очередь ожидающего обслуживания транспорта, т.е. увеличивает потребность в площади для парковки и маневрирования. Кроме того, ожидание разгрузки — это расходы, связанные с простоем транспорта.

Таким образом, при определении количества постов обслуживания транспорта необходимо находить компромисс между:

---

<sup>1</sup> Характер работ в приемочной и отправочной экспедициях существенно отличается от содержания работ в основном складе: в экспедициях имеют дело с грузовыми местами и с транспортом, а на складе — с отдельными товарами. Существенные различия в работе вызывают необходимость в разделении материальной ответственности, что, в свою очередь, требует возведение физических перегородок между названными зонами склада.

◆ размером расходов на строительство и эксплуатацию постов обслуживания транспорта;

◆ размером суммарных расходов на строительство площадок для ожидания и маневрирования транспорта и расходов на возможный простой транспортных средств в ожидании обслуживания.

В общем виде сказанное можно выразить формулой

$$C_{\text{общ}} = C_1 \times N + C_2 \times K ,$$

где  $C_{\text{общ}}$  — суммарные экономические затраты и потери;

$C_1$  — расходы, связанные со строительством и эксплуатацией одного поста обслуживания транспорта;

$N$  — количество постов обслуживания;

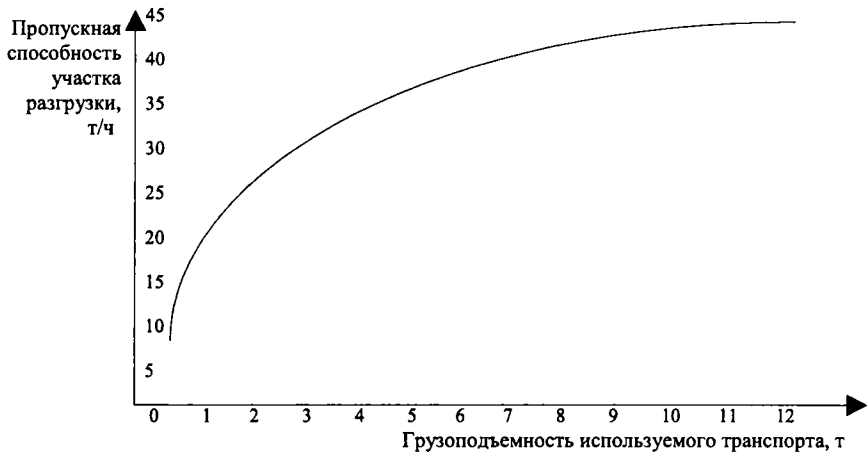
$C_2$  — затраты и потери, связанные с организацией ожидания и возможным простоем транспорта, приходящиеся на единицу транспортного средства;

$K$  — среднее число единиц транспорта, ожидающих разгрузки.

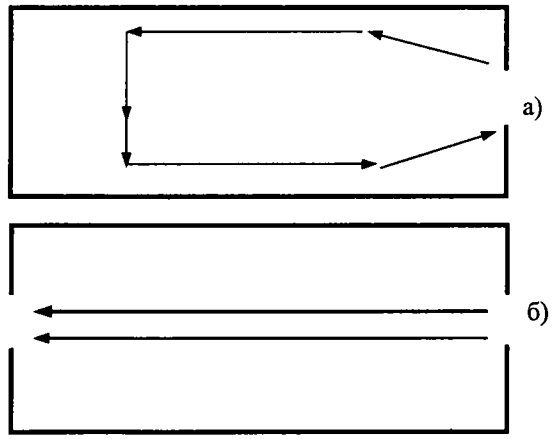
Очевидно, что при увеличении числа постов  $N$  очередь, т.е. значение  $K$ , сокращается. Оптимальным будет такое количество постов обслуживания, которое обеспечит минимальные общие затраты.

Пропускная способность погрузочно-разгрузочной зоны зависит не только от числа постов, но и от грузоподъемности поступающего транспорта. Проведенные методом теории массового обслуживания расчеты показывают, что при заданном числе постов, например 4, и при заданном значении очереди на разгрузку, например не более одной машины, количество обрабатываемых на участке грузов прямо пропорционально грузоподъемности обслуживаемого транспорта. Характер зависимости имеет форму кривой, представленной на рис. 125.

Прием и отправка грузов со склада могут выполняться на одном совмещенном участке, а могут быть пространственно разьединены (рис. 126). Тот и другой вариант имеют свои преимущества и недостатки.



**Рис. 125.** Зависимость пропускной способности участка разгрузки склада от количества груза, доставляемого одной машиной (число разгрузочных постов — 4, максимальная длина очереди — одна машина)



- а) участки поступления и отправки груза совмещены;
- б) участки поступления и отправки груза пространственно разъединены

**Рис. 126.** Варианты взаимного расположения участков поступления и отпуска груза



Совмещение участков поступления и отпуска груза позволяет:

- ◆ сократить размер площади, необходимой для выполнения соответствующих операций;

- ◆ облегчить контроль операций разгрузки и погрузки — операций с высокой интенсивностью материальных, транспортных и людских потоков;

- ◆ повысить использование оборудования за счет сосредоточения в одном месте всего объема погрузочно-разгрузочных работ, более гибко использовать персонал.

Основным недостатком совмещения участков приемки и отпуска грузов является 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.

Облегчить организацию совмещенного участка может разъединение по времени операций поступления и отправки.

Остановимся на параметрах погрузочных и разгрузочных рамп, т. е. тех технологических зон склада, на которых выполняются операции поступления и отправки грузов.

Выгрузка товаров может осуществляться с уровня дороги либо со специальной рампы, поднятой на уровень кузова транспортного средства.

Большинство отечественных грузовых автомобилей имеет двери и борта в задней части кузова. Разгружать такие автомобили лучше с рамп, так как это позволяет вводить в кузов погрузочно-разгрузочную технику. Автомобили, оснащенные боковыми по отношению к продольной оси дверями, можно разгружать с уровня дороги.

Минимальная ширина рампы, используемой для погрузки и разгрузки транспорта, должна быть не меньше радиуса поворота работающего на ней погрузчика плюс еще приблизительно 1 м. Следует иметь в виду, что скорость обслуживания транспорта, т. е. скорость выезда погрузчика

из кузова транспортного средства и последующего разворота, возрастет, если оператору предоставить некоторый запас пространства. Большинство новых складов имеют ширину разгрузочных рамп 6 м.

Расстояние между осями дверных проемов и постов погрузки автомобилей должно быть не менее 3,6 м. В этом случае автомобили могут въезжать задним ходом на места погрузки без особых трудностей.

Высота рамп должна быть согласована с высотой кузова обслуживаемого транспорта. У грузового автомобильного транспорта высота кузова от уровня дороги колеблется в зависимости от типа: от 550 до 1450 мм. Кроме того, высота кузова зависит от загрузки автомобиля. Кузов полностью груженого автомобиля может быть на 30 см ниже незагруженного. Платформы автомобилей-рефрижераторов обычно выше, чем у автомобилей для дальних перевозок, не оборудованных холодильной камерой. В связи с этим рампы необходимо оснащать устройствами для приема автомобилей с разной погрузочной высотой. Такими устройствами могут быть стационарные или передвижные грузоподъемные площадки или грузовые мостики.

При проектировании автомобильных рамп следует учитывать общую тенденцию снижения погрузочной высоты автомобилей. Например, если в конце 60-х гг. XX в. в Европе высота автомобильных рамп доходила до 1,4 м (56 дюймов), то к середине 80-х оптимальное значение снизилось до 1,2 м.

В России в настоящее время более 80% эксплуатируемого грузового транспорта имеет погрузочную высоту в диапазоне от 1100 до 1300 мм. Здесь также имеет место тенденция снижения погрузочной высоты.

На железнодорожном транспорте, так же как в автотранспорте, существует тенденция к увеличению габаритных размеров вагонов, как рефрижераторных, так и обычных: дверные проемы становятся шире, длина вагонов увеличивается. Появилось множество специализированных вагонов.

Независимо от того, будут поступать на склад специализированные вагоны или нет, необходимо проектировать

участок разгрузки таким образом, чтобы 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.

### 24.3. Входной контроль поставок товаров на складе

На пути от первичного источника сырья до конечного потребителя собственность на грузы, образующие материальный поток, последовательно переходит от одного участника логистического процесса к другому. В этих так называемых “местах стыка” происходит сверка фактических параметров материального потока с данными сопроводительных документов. По существу, в этих местах информационный поток, движущийся в значительной степени обособленно, “пристегивается” к материальному.

Фактический состав материального потока может отличаться от информации о нем. Управление же осуществляется на основе именно информации. Последовательная приемка на всем пути движения грузов позволяет постоянно актуализировать данные, составляющие информационный поток.

*Материальный поток — это движение материальных ценностей, сохранность которых обеспечивается системой материальной ответственности. В местах стыка происходит передача материальной ответственности. Нельзя проектировать логистический процесс без понимания и учета специфики порядка передачи материальной ответственности. Следовательно, задача постоянного обновления и корректировки информации о материальных потоках — одна из наиболее актуальных задач логистической деятельности.*

Сложность задачи обусловлена тем, что передача материальной ответственности зачастую происходит не непосредственно от одного владельца товара другому, а с участием логистических посредников — экспедиторских организаций.

Без возложения материальной ответственности на конкретных лиц сложно обеспечить сохранность груза на всем

пути движения материального потока. Однако следует иметь в виду, что для участников логистического процесса, имеющих статус материально-ответственных лиц, безусловно, приоритетной задачей является не скорость, не надежность, не цена, а точное соответствие количественного и качественного состава потока данным сопроводительных документов. Весь логистический процесс остановится, если материально-ответственное лицо не уверено в точном соответствии количества и качества товара данным сопроводительных документов.

Система материальной ответственности не должна тормозить логистический процесс. Следовательно, при проектировании логистических систем необходимо находить компромисс между различными системами, обеспечивающими сохранность материальных ценностей. Возможно, система без личной материальной ответственности принесет ущерб, но риск остановки процесса в связи с необходимостью активирования несоответствий может принести больший ущерб. Выход может быть найден в высоких гарантиях соблюдения качества и комплектности поставок, т. е. в том, чтобы функцию контроля взял на себя поставщик (например, поставка по системе “точно в срок”) либо экспедитор (это войдет в их систему сервиса).

Традиционная система поставок требует организации входного контроля. Соответственно, все процедуры приемки должны быть четко спланированы, что позволит, не снимая материальной ответственности с конкретных лиц, снизить риск остановки логистического процесса.

Порядок приемки товаров регламентируется нормативными актами государства, а также условиями договора.

#### **24.4. Использование метода Парето (20/80) для принятия решения о размещении товаров на складе**

Склад является наиболее общим элементом логистических цепей. Рационализация материальных потоков на

нем — резерв повышения эффективности функционирования любого предприятия.

Применение метода Парето позволяет минимизировать количество передвижений на складе посредством разделения всего ассортимента на группы, требующие большого количества перемещений, и группы, к которым обращаются достаточно редко.

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 (рис. 127). 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

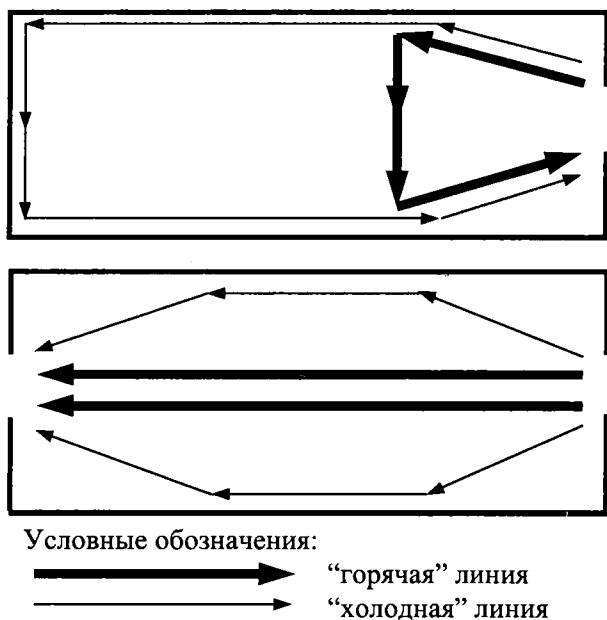


Рис. 127. Разделение потоков на складе на основании метода Парето (20/80)

как их перемещение связано со значительными трудностями.

Рассмотрим в качестве примера модель склада, планировка которого соответствует форме табл. 31. Ассортимент склада включает 100 позиций, размещенных в случайном порядке в разных секциях стеллажей (ячейки таблицы).

Таблица 31

**Случайное размещение товарных позиций на складе**

участок отгрузки	9	48	32	53	31	863	35	16	157	29
	18	731	21	13	29	26	48	37	30	45
	44	446	47	43	3	426	450	58	26	5
	22	525	311	52	49	20	852	50	22	1
	41	768	14	971	32	41	31	947	51	56
	45	10	36	53	17	53	27	49	16	358
	17	31	434	9	45	33	6	352	34	27
	51	853	16	55	49	12	33	30	7	574
	672	36	36	15	41	53	38	26	30	344
	31	54	19	492	43	34	25	22	59	47

Предположим, что груз хранится в стеллажах на поддонах в пакетированном виде, отпускается целыми грузовыми пакетами, и все операции с ним полностью механизированы. Всего за предшествующий период (например, за прошлый месяц) в нашей модели было отпущено 14 129 грузовых пакетов.

В табл. 31 показан вариант случайного размещения запаса на складе, т. е. без учета востребованности разных позиций<sup>1</sup>. Числа в ячейках таблицы указывают на количество заказов по данной позиции за период. Для данного варианта суммарный пробег техники при укладке на хранение и отборке составляет за период примерно 100 км (при длине ячейки стеллажа — 1400 мм).

<sup>1</sup> Каждая товарная группа имеет равную вероятность размещения в любом месте хранения.

В этом примере на 20 позиций ассортимента пришлось 82% заказов. Очевидно, что размещение запасов по этим позициям следует тщательно контролировать. Моделирование, выполненное на компьютере<sup>1</sup>, показало, что при размещении “ударных” позиций на “горячих” линиях склада суммарный пробег сократится до 45 км, т. е. более чем в два раза (табл. 32).

Таблица 32

**Частично оптимизированное размещение  
товарных позиций на складе**

участок отгрузки	863	492	32	53	31	33	35	16	54	29
	446	450	21	13	29	26	48	37	30	45
	971	947	47	43	3	45	17	58	26	5
	853	434	36	52	49	20	41	50	22	1
	311	426	14	9	32	41	31	18	51	56
	768	358	36	53	17	53	27	49	16	10
	731	352	31	9	45	44	6	31	34	27
	672	344	16	55	49	12	33	30	7	51
	574	852	36	15	41	53	38	26	30	22
	525	157	19	48	43	34	25	22	59	47

«горячая зона склада»       «холодная зона склада»

<sup>1</sup> Многократный “прогон” модели показал, что изъятие часто отбираемого ассортимента и размещение его вблизи участка отправки позволяет сократить суммарный пробег техники на 45—65%.

Количество пробега определялось умножением расстояния от участка погрузки на количество заказов по данной позиции. Например, позиция, находящаяся в шестом ряду стеллажей (верхняя строка табл. 33) заказывалась 863 раза. Пробег механизма составил:  $1,4\text{ м} \times 6 \times 2 \times 863 \approx 14500\text{ м}$ . Коэффициент 2 отражает движение груза к месту хранения и обратно. При размещении данной позиции в первом ряду стеллажей пробег составит всего  $1,4\text{ м} \times 1 \times 2 \times 863 \approx 2400\text{ м}$ .

## 24.5. Отборка ассортимента по заказу оптовых покупателей

Операции ручной отборки и подготовки товаров к отпуску являются на складах предприятий оптовой торговли наиболее трудоемкими. Стоимость рабочей силы на участке подборки может составлять до 50% стоимости всей рабочей силы, используемой на складе.

Хронометраж работы отборщика показывает, что его рабочее время распределяется приблизительно следующим образом:

- ◆ отборка товара по заказу покупателей — 10%;
- ◆ вынужденный простой во время пополнения запаса в зоне отборки либо во время работы в этой зоне другого отборщика — 20%;
- ◆ работа с отборочными листами — 30%;
- ◆ перемещение между местами отборки — 40%.

Актуальность задачи сокращения времени на перемещение очевидна. 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 доступных для осуществления операции отборки местах.

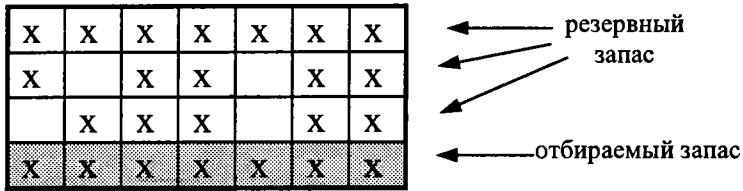
Разделение резервного и отбираемого запаса может осуществляться двумя способами:

- ◆ вертикальное разделение — резервный запас находится над отбираемым (рис. 128);
- ◆ горизонтальное разделение — резервный и отбираемый запасы находятся в разных местах склада (рис. 129).

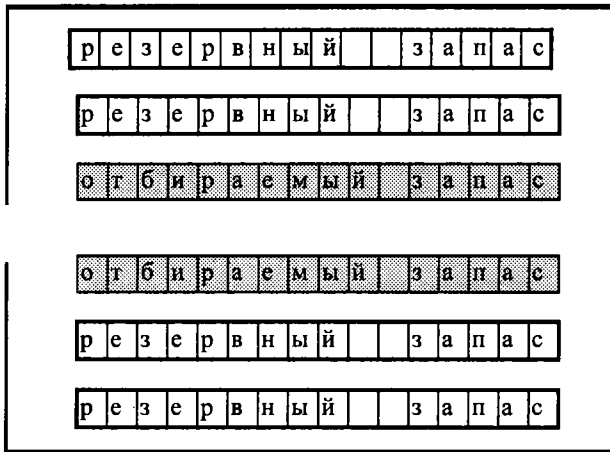
Зону для хранения отбираемого запаса следует разделить на “горячую”, максимально приближенную к отправочной экспедиции, и “холодную” — остальную часть склада, доступную для совершения операции отборки. В “горячей” зоне размещают отбираемый запас товаров с высокой частотой заказов, в “холодной” — с низкой.



### с т е л л а ж



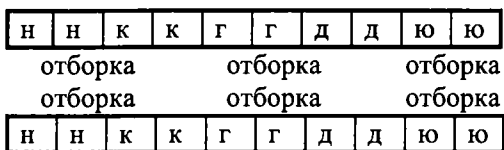
**Рис. 128.** Вертикальное разделение резервного и отбираемого запасов



**Рис. 129.** Горизонтальное разделение резервного и отбираемого запасов

Для того чтобы определить, какие товары разместить в “горячей” части зоны хранения отбираемого запаса, необходимо выявить позиции, встречающиеся в заказах покупателей наиболее часто. Здесь также необходим анализ Парето, для выполнения которого для каждой товарной позиции указывают информацию о количестве заказов, требующих ручной отборки. Следует иметь в виду, что высокая оборачиваемость товара совсем не означает, что с ним придется много работать отборщику, так как товар может отпускаться большими партиями.

Сокращение вынужденного простоя обеспечивается за счет организации хранения товаров, пользующихся высоким спросом, в нескольких местах зоны отборки (рис. 130). Таким образом, у разных отборщиков появляется возможность одновременно отбирать один и тот же товар.



Условные обозначения: н, к, г, д, ю — товарные группы

**Рис. 130.** Одновременная отборка одинакового товара

Персонал, осуществляющий отборку товаров, и персонал, занимающийся пополнением запасов, работают в одной зоне — зоне хранения. Маршруты их движения не будут пересекаться, если:

- ◆ пополнение резервного запаса и запаса участка комплектования осуществлять с разных сторон стеллажа (рис. 131); Следует, однако, учитывать, что, снижая этим методом простой персонала, мы, с другой стороны, ухудшаем показатели использования емкости склада;

- ◆ работу персонала, пополняющего запасы и занимающегося отборкой, развести по времени. Например, одна смена пополняет запасы, другая — занимается отборкой. Смещение по времени может составлять не целую смену, а лишь часть ее.

Применяются два метода отборки товаров: индивидуальная и комплексная.

1. Индивидуальная отборка это последовательное укомплектовывание отдельного заказа. При этом товар должен сразу укладываться в соответствующую тару и по окончании операции быть готовым к проверке и отправке.



**Рис. 131.** Разведение маршрутов персонала отборки и пополнения запасов

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.

Интересным решением является загрузка товара в автомобиль для доставки в виде комплексной отборки и превращение ее в индивидуальную в процессе выдачи товара из транспорта поставщика.

При высокой оборачиваемости и широком ассортименте один заказ может одновременно подбираться несколькими отборщиками на разных участках зоны хранения отбираемого запаса. Впоследствии отобранные части соединяются в единый заказ.

Информация, которой должен располагать отборщик в процессе выполнения заказа:

- ◆ где размещены товары;
- ◆ сколько товара необходимо;
- ◆ кому предназначен товар;

- ◆ что делать, если отбираемый запас закончился;
- ◆ что делать после отборки заказанного товара.

Передача информации отборщику может осуществляться различными средствами. Своевременность передачи является необходимым условием высокой интенсивности проходящего через участок отборки материального потока.

Эффективности 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.

## 24.6. Отгрузка товаров со складов

В процессе отгрузки товаров со складов решаются следующие основные задачи:

- ◆ формирование и группировка товаров по маршрутам;
- ◆ контроль качества упаковки товаров, исключаящий случаи их порчи при транспортировке;
- ◆ формирование маршрутов движения автотранспорта;
- ◆ своевременная отправка товаров покупателям;
- ◆ ликвидация излишних простоев автотранспорта под погрузкой;
- ◆ контроль за возвратом оборотной тары (если эта категория тары используется);
- ◆ оформление всех видов документов.

Работники, выполняющие комплекс операций по отгрузке, принимают упакованные товары с участка комплектации по количеству мест, в соответствии с комплекто-

вочными ведомостями. При этом проверяются количество мест, целость тары и наличие сопроводительной документации.

Далее товары, упакованные в транспортную тару, перемещают с помощью аккумуляторного погрузчика, рокл или грузовых тележек в специальную экспедиционную зону склада, планировка которой должна предусматривать наличие достаточного количества мест для комплектования товаров по маршрутам.

Перед отправкой товаров работники экспедиции проверяют комплектность партии по количеству мест на основе документации на отгрузку.

Автомобильный транспорт при централизованной доставке товаров работает по утвержденным рейсовым графикам, что требует оперативности и быстроты погрузки, которая ускоряется за счет использования средств механизации.

Из экспедиции на рампу товары могут перемещаться с помощью аккумуляторных погрузчиков, тележек с гидравлическим подъемом вил, ручных тележек, возможно также использование ленточных транспортеров, рольгангов.

В кузов автомобиля грузы укладывают с учетом максимального использования его площади, грузоподъемности и расположения грузополучателей на маршруте. Размещение товарных мест по глубине кузова должно соответствовать порядку их выгрузки при движении по маршруту. При этом рекомендуется составлять погрузочный лист, форма которого приведена на рис. 132.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Перечислите основные операции технологического процесса на складе.



2. Как определить потребность склада в количестве погрузочно-разгрузочных постов?

3. Покажите, как метод Парето может применяться для принятия решения о размещении товаров на складе.

4. Перечислите основные задачи, решаемые в процессе отгрузки товаров со складов.

5. С какой целью составляется погрузочный лист?

## Глава 25. Грузовая единица — элемент сквозного логистического процесса

### 25.1. Понятие грузовой единицы, роль в логистике и характеристики

Одним из ключевых понятий логистики является понятие грузовой единицы. *Грузовая единица — это некоторое количество грузов, которые погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу.*

Грузовая единица — это тот элемент логистики, который своими параметрами связывает технологические процессы участников логистического процесса в единое целое. Формироваться грузовая единица может как на производственных участках, так и на складах.

Верное решение по выбору грузовой единицы при проектировании логистического процесса обеспечивает:

- ◆ единовременное транспортирование большего количества товара;
- ◆ эффективное использование площади и объема склада;
- ◆ возможность использования стандартного оборудования при погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работах;
- ◆ ускорение ПРТС работ;
- ◆ минимизацию риска повреждения товара;
- ◆ повышение безопасности логистических процессов.

Существенными характеристиками грузовой единицы являются следующие:

- ◆ размеры грузовой единицы;



◆ способность к сохранению целостности, а также первоначальной геометрической формы в процессе разнообразных логистических операций. Рассмотрим грузовые единицы в разрезе их основных характеристик.

## 25.2. Размер грузовой единицы

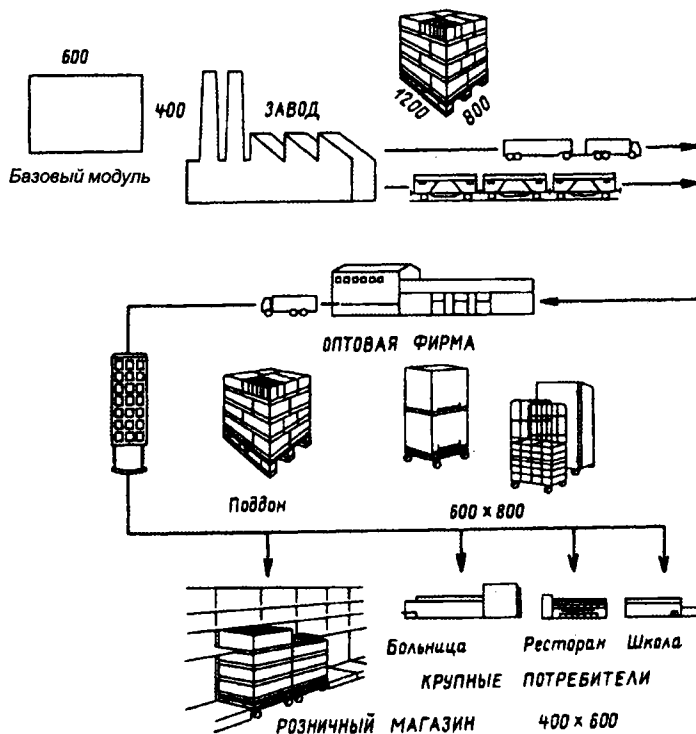
Размеры грузовых единиц, а также оборудования для их погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения должны быть согласованы между собой. Это позволяет эффективно использовать материально-техническую базу участников логистического процесса на всех этапах движения материального потока.

В качестве основания, платформы для формирования грузовой единицы используются стандартные поддоны размером 1200×800 и 1200×1000 мм. Любой груз, упакованный в стандартную транспортную тару, можно рационально уложить на этих поддонах. Это достигается унификацией размеров транспортной тары.

В логистике применяется разнообразная материально-техническая база. Для того чтобы она была соизмерима, используют некоторую условную единицу площади, так называемый *базовый модуль*. Этот модуль представляет собой прямоугольник со сторонами 600×400 мм, который должен укладываться кратное число раз на площади грузовой платформы транспортного средства, на рабочей поверхности складского оборудования и т. п.

Использование единого модуля позволяет привести в гармоническое соответствие размеры материально-технической базы на всем пути движения материального потока, начиная от первичного источника сырья, вплоть до конечного потребителя (рис. 133).

На основании базового модуля разработана единая система унифицированных размеров транспортной тары. Принцип создания этой системы заключается в том, что площадь поддона разделяют на сетку кратных поддону разме-



**Рис. 133.** Принципиальная схема использования основного модуля на разных стадиях логистического процесса

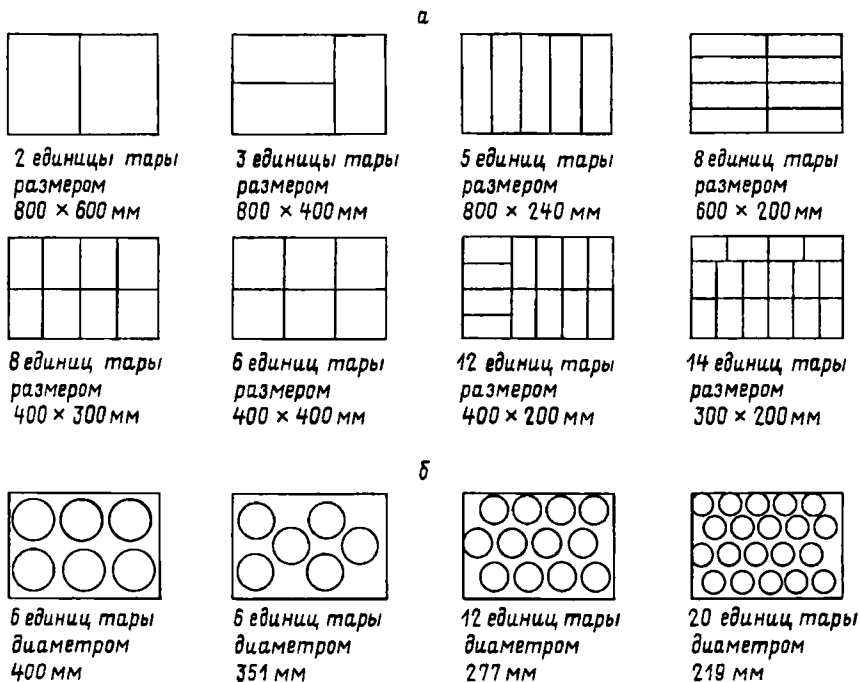
ров, которые определяют наружные и внутренние размеры транспортной тары.

Отдельные варианты схем размещения транспортной тары на поддонах приведены на рис. 134.

Можно выделить два основных вида грузовых единиц:

- ◆ первичная грузовая единица — груз в транспортной таре, например, в ящиках, бочках, мешках и т. п.,
- ◆ укрупненная грузовая единица — грузовой пакет, сформированный на поддоне из первичных грузовых единиц, т. е. грузов в транспортной таре.

Первичная грузовая единица проходит каналы товародвижения, как правило, без переформирования, т. е. ящик



**Рис. 134.** Примеры размещения транспортной тары различного размера на поддоне 1200×800 мм (в плане):  
 а) тары прямоугольного сечения; б) тары круглого сечения

из гофрированного картона с конфетами, упакованный на кондитерской фабрике, скорее всего пройдет всех оптовиков и дойдет до магазина нераспечатанным. Укрупненная грузовая единица, сформированная из ящичков с конфетами на этой же фабрике, на какой-либо стадии товародвижения скорее всего будет расформирована, возможно, при подборе ассортимента у первого же оптовика.

Расформирование грузовой единицы ведет к дополнительным издержкам. Поскольку вероятность расформирования прямо пропорциональна ее размерам, то очевидно, что сокращение размеров снижает издержки данного вида (функция  $f_1$  рис. 135).



**Рис. 135.** Определение оптимальной величины грузовой единицы

С другой стороны, известно, что расходы, связанные с погрузкой и разгрузкой транспортных средств, обратно пропорциональны массе грузовых единиц (функция  $f_2$ , рис. 135). Таким образом, при выборе размеров грузовой единицы необходим поиск компромисса.

Задача выбора размера грузовой единицы может решаться как на уровне склада отдельного предприятия, так и при формировании сквозной логистической цепи. При этом следует принимать во внимание тенденцию укрупнения грузовых единиц в перевозках.

### 25.3. Пакетирование грузовых единиц

Способность грузовых единиц сохранять целостность и первоначальную геометрическую форму в процессе выполнения разнообразных логистических операций достигается пакетированием. **Пакетирование** — это операция формирования на поддоне грузовой единицы и последующее связывание груза и поддона в единое целое. Пакетирование обеспечивает:

- ◆ сохранность продукта на пути движения к потребителю;

- ◆ возможность достижения высоких показателей эффективности при выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ за счет их комплексной механизации и автоматизации;

- ◆ максимальное использование грузоподъемности и вместимости подвижного состава на всех видах транспорта;

- ◆ возможность перегрузки без переформирования;

- ◆ безопасность выполнения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ.

На практике применяют различные методы пакетирования грузовых единиц, такие как обандероливание стальными или полиэтиленовыми лентами, веревками, резиновыми сцепками, клейкой лентой и др.

Одним из наиболее прогрессивных методов формирования грузовых единиц является пакетирование грузов с помощью термоусадочной пленки. Метод основан на способности полимерной пленки сокращаться под воздействием температуры, превышающей температуру размягчения полимера не менее чем на 20%. На поддоне (или без него) формируют грузовой пакет из штучных грузов, который обертывают или обандероливают полимерной пленкой. После кратковременного нагревания пленка остывает, ее поверхность сокращается (температура усадки пленки — 250°C, выдержка — 40 с). Усадка пленки вызывает ее натяжение вокруг груза, что способствует сохранности геометрической формы пакета в процессе совершения с ним различных операций.

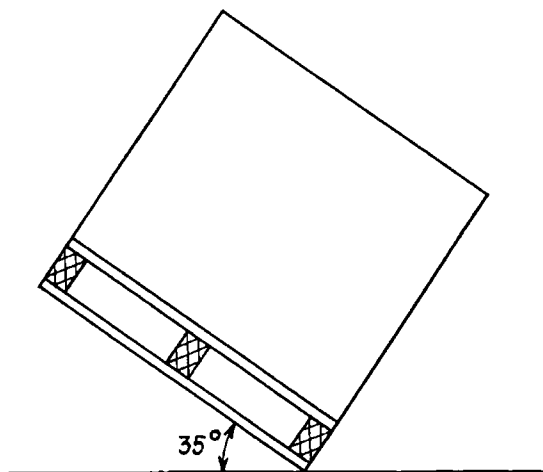
Применяется полиэтиленовая, поливинилхлоридная, полипропиленовая или полистироловая пленка толщиной от 0,015 до 0,2 мм с усадкой до 80%

Остановимся подробнее на преимуществах этого метода.

1. Высокая степень сохранности грузов.

Грузовой пакет, обандероленный термоусадочной пленкой, имеет повышенную устойчивость к вибрации и сотрясе-

ниям при транспортировке и перегрузках. Не вызывает разрушения пакета даже его наклон под углом до  $35^\circ$  (рис. 136). В результате уменьшаются потери при транспортировке, увеличивается безопасность работы с грузом.



**Рис. 136.** Повышенная устойчивость грузового пакета, обандероленного термоусадочной пленкой

Грузы в термоусадочной пленке защищены от пыли, грязи и влаги и могут противостоять атмосферным условиям до двух месяцев. Снижается возможность хищения грузов, так как любое нарушение упаковки сразу становится заметным.

2. Возможность пакетирования грузов различных по размеру и по форме.

Упаковывать в термоусадочную пленку можно кирпич, бакалейные товары, книги, металлические детали неправильной формы и многое другое.

3. Сравнительно низкие затраты труда.

При использовании автоматического и полуавтоматического оборудования затраты труда на пакетирование в термоусадочную пленку в 3—4 раза меньше затрат труда на пакетирование с помощью стальной ленты.

Кроме того, хранящаяся в стеллаже обандероленная пленкой грузовая единица может быть вскрыта для отборки части пакета. При этом целостность грузовой единицы не нарушается, что также даст экономию рабочего времени: не требует повторной упаковки груза.

*Возможности пакетирования с помощью термоусадочной пленки образно охарактеризовал американский инженер и ученый Т. Аллегри: “На одном из предприятий автор продемонстрировал отливку картера двигателя массой свыше 3000 фунтов (1350 кг), которая была упакована в усадочную пленку толщиной 150 мкм (0,15 мм). Вилочный погрузчик, оборудованный поворотным грузозахватным приспособлением, поднял картер от земли и перевернул его на 180 градусов без всякого ущерба для груза”<sup>1</sup>.*

Наряду с преимуществами необходимо отметить и недостатки пакетирования с помощью термоусадочной пленки:

- ◆ невозможность пакетирования замороженных продуктов;
- ◆ отсутствие защиты продукции от механических повреждений при выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских операций (особенно важно для продукции, упакованной в стеклянную тару).

## 25.4. Практические приемы координации работ с грузовыми единицами

Стандартизировать обработку грузовых единиц на предприятии позволяет применение внутрифирменного справоч-

<sup>1</sup> Аллегри Т. Транспортно-складские работы. — М.: Машиностроение, 1989. С. 44.

ного руководства по таре и упаковке, в разработке которого должны принимать участие все заинтересованные службы. Основу руководства может составлять следующая информация:

- ◆ наиболее приемлемые для фирмы виды упаковки;
- ◆ применяемая на фирме технология ручной и механизированной переработки грузовых единиц;
- ◆ маркировка и порядок оборота транспортной тары;
- ◆ транспортная накладная и упаковочный лист, а также другая информация, вносящая единообразие в процессы грузопереработки.

Справочник должен быть доведен до поставщиков и постоянных покупателей фирмы с целью согласования технологических процедур.

Повлиять на технологию грузопереработки можно, обеспечивая поставщиков намеченной к использованию тарой. Например, на оптовых продовольственных рынках Бельгии товар продают в стандартной таре, которую рынок предварительно направляет фермерам. В результате увеличивается скорость грузопереработки, снижаются затраты.

---

---

## Вопросы для контроля знаний

---

---

1. Дайте определение понятию “грузовая единица”.
2. Укажите основные параметры грузовых единиц.
3. Как увязаны размеры транспортной тары с размерами базового модуля?
4. Что такое “пакетирование грузовых единиц”?
5. Какие преимущества обеспечивает пакетирование грузовых единиц?



## Литература

1. *Аникин Б. А., Тяпухин А. П.* Коммерческая логистика: Учебник. — М.: ТК Велби; Изд-во “Проспект”, 2008.
2. *Аникин Б. А., Родкина Т. А.* Логистика. Тренинг и практикум. — М.: ТК Велби; Изд-во “Проспект”, 2009.
3. *Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж.* Логистика: интегрированная цепь поставок / Пер. с англ. — М.: ЗАО “Олимп-Бизнес”, 2001.
4. *Гаджинский А. М.* Практикум по логистике. — 8-е изд., перераб. и доп. — М.: ИТК “Дашков и К”, 2009.
5. *Гаджинский А. М.* Современный склад. Организация, технология, управление и логистика: Учеб.-практическое пособие: — М.: ТК Велби; Изд-во “Проспект”, 2007.
6. *Джонсон, Джеймс, Вуд, Дональд, Ф., Вордлоу, Дениэл, Л., Мерфи-мл., Поль, Р.* Современная логистика, 7-е изд. / Пер. с англ. — М.: ИД “Вильямс”, 2002.
7. *Кристофер М.* Логистика и управление цепочками поставок/ Под общ. ред. В. С. Лукинского. — СПб.: Питер, 2004.
8. Логистика: Учебник /Под ред. Б. А. Аникина. — М.: ИНФРА-М, 2008.
9. *Миротин Л. Б., Покровский А. К.* Введение в коммерческую логистику. — М.: Альфа-Пресс, 2008.
10. *Моисеева Н. К.* Экономические основы логистики — М.: ИНФРА-М, 2008.
11. *Неруш Ю. М.* Логистика: Учебник для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ТК Велби; Изд-во “Проспект”, 2008.
12. *Неруш Ю. М., Неруш А. Ю.* Практикум по логистике — М.: ТК Велби; Изд-во “Проспект”, 2008.

13. *Новиков О. А., Уваров С. А.* Логистика: Учеб. пособие. — СПб.: ИД “Бизнес-пресса”, 2000.
14. Практикум по логистике: Учеб. пособие / Под ред. Б. А. Аникина. — М.:ИНФРА-М, 2008.
15. *Родкина Т. А.* Информационная логистика. — М.: Экзамен, 2001.
16. *Родников А. Н.* Логистика: Терминолог. словарь. — М.: ИНФРА-М, 2000.
17. *Степанов В. И.* Логистика: Учебник. — М.: ТК Велби; Изд-во “Проспект”, 2009.
18. *Стерлигова А. Н.* Управление запасами в цепях поставок: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2008.
19. Транспортная логистика: Учебник / Под общ. ред. проф. Л. Б. Миротина. — М.: Экзамен 2002.

Главный редактор — *А. Е. Илларионова*  
Компьютерная верстка — *К. Б. Ушаков*  
Корректор — *Л. Б. Короткова*  
Ответственный за выпуск — *С. М. Паскевич*

*Учебное издание*

**Гаджинский Адиль Мухтарович**

**Логистика**

Санитарно-эпидемиологическое заключение  
№ 77.99.60.953.Д.007399.06.09 от 26.06.2009 г.

Подписано в печать 22.08.2011. Формат 60×84 1/16.  
Печать офсетная. Бумага газетная. Печ. л. 30,25.  
Тираж 1500 экз. Заказ № 5426.

Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>»  
129347, Москва, Ярославское шоссе, д. 142, к. 732.

Для писем: 129347, Москва, п/о И-347

Тел./факс: 8(495) 741-34-28,

8(499) 182-01-58, 182-42-01, 182-11-79, 183-93-01.

E-mail: sales@dashkov.ru — отдел продаж;

office@dashkov.ru — офис;

<http://www.dashkov.ru>

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленных диапозитивов  
в ФГУП «Производственно-издательский комбинат ВИНТИ»,  
140010, г. Люберцы Московской обл., Октябрьский пр-т, 403.  
Тел.: 554-21-86

