

П-09  
А. М. Зеваков

# ЛОГИСТИКА

## МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ И ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ

Оптимальное  
управление запасами

Анализ движения  
денежных средств

Нормирование  
производственных  
и товарных запасов

 ПИТЕР®

А. М. Зеваков

**ЛОГИСТИКА  
МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ  
И ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ**

*С. Туляков*

 **ПИТЕР®**

Москва · Санкт-Петербург · Нижний Новгород · Воронеж  
Ростов-на-Дону · Екатеринбург · Самара · Новосибирск  
Киев · Харьков · Минск  
2005

6.03.2

ББК 65.9(2)40  
УДК 658.7  
3-47 1

Зеваков А. М.  
ЛОГИСТИКА  
МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ

**Зеваков А. М.**

3-47 Логистика материальных запасов и финансовых активов. — СПб.: Питер, 2005. — 352 с.: ил. — (Серия «Практика менеджмента»).

ISBN 5-94723-825-X

В книге рассмотрен обширный круг вопросов и задач формирования и управления производственными и товарными запасами материальных ресурсов, а также финансовыми активами (акциями, облигациями, векселями). Рассмотрена методическая схема определения экономического эффекта централизации запасов. Разработаны варианты прогноза состояния остатков производственных и товарных ресурсов. Обоснованы показатели эффективности функционирования складского хозяйства. Произведена оценка выбора поставщика ресурса, исходя из определенных условий предоплаты и кредита. Рассмотрен комплекс возможных условий и задач движения акций, облигаций и векселей и приведены схемы аналитической и экономической оценки эффективности их использования. Все исследованные вопросы и задачи логистики материальных и финансовых ресурсов обеспечены статистическими данными, соответствующими решениями и интерпретацией полученных числовых результатов.

Может быть использована специалистами — менеджерами производственных и торговых предприятий, а также аспирантами, разрабатывающими теоретические и прикладные направления в логистике и студентами высших и средних учебных заведений, изучающими основы экономики.

815806  
TDIU  
kutubxonasi

ББК 65.9(2)40  
УДК 658.7

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

ISBN 5-94723-825-X

© ЗАО Издательский дом «Питер», 2005

6.03.2

## Содержание

Введение .....	5
<b>1. Задачи логистики, ее ключевые проблемы и эффективность логистических систем .....</b>	<b>10</b>
1.1. Становление и роль логистики в производстве .....	10
1.2. Задачи логистики и эффективность логистических систем .....	16
<b>2. Запасы материальных ресурсов в производстве и торговле .....</b>	<b>31</b>
2.1. Производственные и товарные запасы .....	31
2.2. Логистика качества и конкуренции товарных ресурсов .....	37
2.3. Экономическая и социальная ценность товарных ресурсов .....	47
2.4. Свободный мировой рынок и товары России .....	52
<b>3. Объем производства и необходимые запасы материальных ресурсов .....</b>	<b>61</b>
<b>4. Статистические характеристики интервалов и объемов поставок .....</b>	<b>65</b>
4.1. Анализ режима поставок ресурсов .....	65
4.2. Статистические и теоретические функции распределения интервалов и объемов поставок .....	68
<b>5. Обоснование норм производственных и товарных запасов .....</b>	<b>78</b>
5.1. Обоснование норматива предельного уровня запасов .....	78
5.2. Нормирование производственных и товарных запасов .....	85
5.3. Формирование запасов товарных ресурсов .....	95
5.4. Обоснование размера товарного запаса и объема заказа в условиях неравномерного спроса .....	104
5.5. Обоснование размера запасов ресурса для обеспечения будущей программы производства .....	108
5.6. Прогноз состояния среднемесячных остатков материальных ресурсов .....	111
<b>6. Обоснование оптимального размера партии поставки .....</b>	<b>114</b>
6.1. Вопросы оптимального управления запасами .....	114
6.2. Постановка задачи .....	116
6.3. Анализ задачи .....	121
6.4. Периодичность и размер заказа товарного ресурса .....	125
<b>7. Эффективность централизации материальных ресурсов производства и потребления .....</b>	<b>128</b>
<b>8. Производственные и товарные запасы как функция режима поставок и потребления .....</b>	<b>133</b>
<b>9. Надежность материального обеспечения производства и проблема страховой компоненты запасов .....</b>	<b>137</b>
9.1. Режим поставок и объем страховых запасов .....	137
9.2. Необходимый объем производственного запаса .....	147

10. Системы управления материальными запасами .....	150
10.1. Общие вопросы .....	150
10.2. Система управления запасами с предельным уровнем ресурса и случайным спросом .....	153
10.3. Системы управления запасами с фиксированным размером заказа и фиксированным интервалом времени между заказами .....	156
10.4. Система управления запасами с установленной периодичностью пополнения ресурса до постоянного уровня .....	159
11. Логистика снабженческо-сбытовой деятельности предприятий .....	168
12. Транспортная логистика и маркировка грузов .....	175
12.1. Транспортно-экспедиционное обеспечение грузооборота .....	175
12.2. Условия поставок товарных ресурсов .....	182
12.3. Транспортные тарифы .....	184
12.4. Маркировка грузов .....	187
13. Элементы складского хозяйства в логистике товародвижения .....	194
13.1. Назначение, функции и классификация складов .....	194
13.2. Складские сети и системы складирования .....	198
13.3. Техничко-экономические характеристики хозяйственной деятельности складов .....	201
14. Элементы бухгалтерского учета производственных и товарных запасов .....	208
15. Организационные и информационные структуры логистики .....	216
15.1. Организационные структуры логистики .....	216
15.2. Информационные структуры логистики .....	219
15.3. Базы данных и информационные системы .....	226
16. Задачи государственного регулирования материальных потоков .....	237
17. Денежные средства и финансовые активы в производстве и торговле .....	239
17.1. Заемные средства и банковские кредиты .....	241
17.2. Вексельное обеспечение поставок материальных ресурсов .....	245
17.3. Элементы логистики обращения долговых обязательств .....	254
17.4. Акции в логистике материальных ресурсов .....	260
17.5. Логистический анализ движения денежных средств .....	270
18. Дополнительные вопросы логистического анализа .....	277
18.1. Логистика производительности труда и амортизационных отчислений ..	277
18.2. Логистика заработной платы .....	284
18.3. Логистика оборачиваемости оборотных средств .....	290
<b>Приложения</b>	
Приложение-справка. Логистика взаимосвязей и вычислительных операций в экономике .....	294
Приложение I. Статистические функции распределения объемов и интервалов поставок материальных ресурсов .....	307
Приложение II. Поставки проката СВП-22 на ремонтный завод .....	312
Приложение III. Договор купли-продажи (форма 2) .....	313
Приложение IV. Извлечения из Гражданского кодекса РФ .....	322
<b>Литература</b> .....	351

## Введение

Feci quod potui, faciant meliora potentes.

(Я сделал, что мог; кто может, пусть сделает лучше.)

*Точка зрения и позиция древних римлян*

Логистика — это приложение научных методов и средств для анализа и оценки всевозможных ситуаций, возникающих в сфере экономических отношений.

Понятие «наука» раскрывается как сфера человеческой деятельности, функция которой — выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности. Включает как деятельность по получению нового знания, так и ее результат — сумму знаний, лежащих в основе научной картины мира. Наука представлена отдельными отраслями научного знания: естественными, общественными, гуманитарными и техническими. Так, к примеру, геология — это сфера человеческой деятельности, представляющая собой комплекс наук о составе, строении и истории развития земной коры и Земли. Биология представлена совокупностью наук о живой природе — об огромном многообразии вымерших (палеонтология) и ныне населяющих Землю живых существ, их строении и функциях, происхождении, распространении и развитии, связях друг с другом. А какое содержание заключено в науке «экономика» и ее методологии «логистика»?

В книжных магазинах в отделе «Экономика» можно обнаружить книги с интригующим названием «Логистика...» Это логистика торговли, сферы распределения, транспортировки грузов, строительства, производства, коммерции, банковского дела, менеджмента и др. Если объединить содержание всех этих «логистик» и сохранить наиболее ценное в них, то останется что-то, что можно окрестить как «Логистика экономики». Греческое слово *oikonomike* в буквальном переводе значит искусство ведения домашнего хозяйства. За две с половиной тысячи лет, прошедших с тех пор, как древнегреческий писатель и историк Ксенофонт Афинский дал это имя новой науке, содержание ее изменилось до неузнаваемости. Хозяйство теперь ведется и управляется не только в рамках семьи, предприятия или города, но и в пределах крупного региона, страны, всего мира.

Во времена Ксенофонта Афинского и теперь многие вопросы экономики в значительной мере представляют собой не ведение домашнего хозяйства, а арены военных баталий. Агрессия США в Ирак — это прежде всего экономика и дефицит запасов в США важнейшего сырьевого ресурса, ресурса, цена на который определяет почти весь бюджет Российской Федерации.

Дать строгое определение экономике как науке не так просто. Иногда говорят, что экономика — это то, чем занимаются экономисты, а иногда, что экономисты — это те, кто занимается экономикой. Во всяком случае три сферы деятельности человечества за всю его историю освоены менее всего: медицина (болеют все больше, чаще, разнообразнее и дороже); воспитание (нравственные уроды представлены

во всех слоях и иерархических сферах общества) и экономика, насыщенная различными проблемами, часто плохо или вообще не решаемыми. Быть может, экономисту следует рассматривать в качестве мировоззрения, так как в сферу ее интересов вовлекается великое множество частных: производство, сбыт, социология, политология, математика, транспортные потоки, запасы и т. д.

В производственной и научной деятельности всегда присутствует своя профессиональная идея, своя истина:

- у юристов — римское право;
- у химиков — таблица Менделеева;
- у математиков — дифференциальное исчисление;
- у экономистов — логистика.

Чем разносторонне изучена профессиональная основа, тем надежнее ориентируется специалист в тактических и стратегических задачах своей деятельности. Экономика в своих решениях, рекомендациях и задачах иногда разноречива, неопределенна, часто ошибочна и не всегда истинна. В Евангелии от Иоанна сказано:

«И познаете истину, и истина сделает вас свободными!»

Конфуций утверждал:

«Познав истину утром, вечером можно умереть!»

Мы во времена «коммунистического рая» мечтали о свободе. Но никто не имел понятия о сути свободы. По К. Марксу свобода — это осознанная необходимость, и, следовательно, если раб осознал свой рабский статус, то быть ему рабом навсегда. Н. Бердяев утверждал, что свобода — это право на неравенство, и, следовательно, если неравенство декретировано законом или правом, то нищета и богатство естественны, правомерны, хотя богатство одних всегда становится результатом обнищания других и богатство одних защищено законом, а нищета других также подпирается законом. Логистическая методология — это поиск истины в различных отраслях деятельности человека. И через познанную истину приобретает свободу экономического мышления, приобретает способность принимать правильные решения в одной из сложнейших сфер человеческой деятельности — экономике.

А как обстоит дело с понятием «логистика»?

Известный логистик, д. т. н., профессор В. С. Лукинский в монографии [13] приводит такое обобщение: «Анализируя бесконечное количество книг и пособий по логистике, нетрудно убедиться, что в ЛОГИСТИКЕ мифов больше, чем в Древней Греции».

В «Большом энциклопедическом словаре», изданном в Санкт-Петербурге в 1999 году, термин «Логистика» отсутствует, хотя в экономическом обиходе он встречался уже в 1980 году. В БЭС приводится характеристика термина «логос», который представлял одно из основных понятий древне-греческой философии и был предложен Гераклитом в V веке до нашей эры. Он раскрывался как «предложение», «высказывание», «смысл», «суждение». В христианстве «логос» отождествлен со вторым лицом Троицы.

От «логос» следует широкое понятие «логика». Логика (от греч. *logike*) — наука о способах доказательств и опровержений, совокупность научных теорий,

в каждой из которых рассматриваются определенные способы доказательств и опровержений. Основателем логики считается Аристотель. Различают индуктивную и дедуктивную логику, а в последней — классическую, интуиционистскую, конструктивную, модальную и др. Следует подчеркнуть, что логистическая методология широко использует в своем анализе практически весь арсенал индуктивной и дедуктивной логики.

И если «логистика» соотносится с «логос» и «логика», тогда названия литературных источников и сам предмет следует переводить на русский язык как «смысл», «суждения», «понятия» о материальных запасах, коммерции, складском хозяйстве, производстве, кредитах, финансовых активах, транспортировке грузов, а также способах доказательств и опровержений, возникающих в различных областях экономики.

Большой англо-русский словарь переводит слово «logistics» как военные: 1) тыл и снабжение; 2) материально-техническое обеспечение; 3) организация и осуществление работы тыла [2]. В энциклопедическом словаре издательства «Рипол-Классик» 2002 года приводится такая формулировка: «Логистика — теория и практика управления материально-техническим обеспечением товарно-материальными ресурсами». Однако, как упоминалось выше, в сферу логистического анализа в последние годы вовлекаются различные направления деятельности как в экономике, так и в строительстве, транспорте, производстве, социологии.

В эконометрии<sup>1</sup> рассматривается так называемая логистическая функция, аргументом которой является время ( $y = A + (v \times \exp(-at))$ ). Логистическая функция может быть использована для вычисления тенденции роста населения определенного региона или государства. Характерно, что эта функция по сути имеет асимптоту (предел) и, следовательно, прогноз роста численности населения региона будет ограничен этой асимптотой (ограничен, очевидно, природным потенциалом региона), т. е. численность региона не может быть больше определенного уровня.<sup>2</sup> На это обстоятельство нам указывает логистика минеральных и материальных ресурсов. В мире животных предел их численности на определенной территории неукоснительно контролируется природой, и этот предел полностью зависит от ресурсного потенциала региона, причем площадь региона метится самими животными. Такая разметка территории — это у человека границы его государства.

На какие объекты можно и следует распространить логистическую методологию? И прежде всего в экономике?

Чем занимается экономика? Производством, распределением, накоплением и потреблением материальных и духовных ценностей. Производство и потребление регулируются спросом и предложением. Производство возможно, если люди (рабочие, служащие, инженерный корпус), основные средства (здания, сооружения, оборудование, транспорт) и оборотные ресурсы (сырье, материалы, полуфабрикаты, энергоносители, финансовые активы) объединены определенной органи-

<sup>1</sup> Тинтнер Г. Введение в эконометрию. — М.: Статистика, 1965.

<sup>2</sup> Если это так, то рост численности населения Китая должен когда-то прекратиться. Вполне возможно, что его избыток переселится на земли, расположенные севернее Амура. — Примеч. авт.

зационной идеей (концерн, фирма, завод, фабрика, мастерская, ферма). Логистическая методология применима для анализа состояния, оценки эффективности потребления и перспектив развития производства, трудового коллектива (живого труда), основных и оборотных средств. Наиболее подвижная и изменяющаяся часть этих трех факторов производства — оборотные средства, которым в книге уделяется основное внимание и которые обобщены терминами «запасы материальных ресурсов» и «финансовые активы».

Материальные ресурсы и финансовые активы при их логистическом анализе вовлекают в сферу этого анализа много разных экономических понятий, состояний, условий, оценок. Это обстоятельство обусловило необходимость разработки логистических методов анализа и оценки живого (производительность труда) и прошлого (основные фонды) труда, оборачиваемости оборотных средств, качества товарной продукции, а также конкретизации некоторых понятий, часто используемых в экономике.

Основная цель книги — показать «Что это такое?» и «Как это можно определить?» Необходимость такого изложения материала вызвана тем обстоятельством, что практически все руководства по логистике оперируют определенными экономическими понятиями и показателями, но не указывают, как эти понятия и показатели можно оценить количественно, как их вычислить. Так, к примеру, пишут о страховых и текущих запасах, но не указывают, как можно определить размер этих запасов. Очень примитивно излагается материал о размерах поставок ресурсов (особенно оптимальных), средних запасах, оборачиваемости ресурсов, качестве материалов, прогнозе состояния запасов, очень лаконичен логистический анализ финансовых активов, особенно векселей, акций и долговых обязательств.

Значительная часть книги представляет собой собранный и обработанный автором фактический материал. При обработке данных были использованы различные средства анализа (методы оптимальных решений, метод наименьших квадратов, статистические функции распределения и метод Монте-Карло, эвристический подход), которые могут показаться достаточно сложными. Однако материал излагается таким образом, что при чтении можно пропустить все эти «сложности» и воспользоваться только результатами приложения этих средств.

Основное содержание книги — производственные и товарные запасы, их формирование и надежность материального обеспечения производства. Что касается складского хозяйства и транспортного обеспечения грузоперевозок, то этим вопросам уделяется внимание лишь постольку, поскольку складское хозяйство и транспорт имеют непосредственное отношение к формированию и размещению запасов. Логистика складского хозяйства и транспортировки грузов достаточно подробно излагается в изданиях [2, 4, 12, 15, 21], где могут быть получены ответы на те вопросы, которые настоящей книгой не раскрываются.

Так как формирование производственных и товарных запасов всегда сопровождается поиском необходимых денежных ресурсов (собственные оборотные средства, банковский кредит, векселя, другие формы займов), то в книге уделяется определенное внимание движению финансовых активов, которые в той или иной форме могут способствовать успешному решению проблемы формирования производственных или товарных запасов материальных средств.

Бухгалтерский учет состояния и движения материальных и денежных ресурсов, и прежде всего корреспонденция счетов, отражающих такое движение, — это также сфера принятия логистических решений и поэтому в книге приведена соответствующая довольно обширная информация.

Проблема обеспеченности производства материальными ресурсами в России сопрягается с вопросом вхождения России во Всемирную торговую организацию (ВТО) или на просторы мирового рынка. Проблема эта чрезвычайно сложна и разноречива. Мировой рынок примет от России качественные и конкурентоспособные товары, но может ли производство и экономика России предложить такие товары, взамен каких и за какие цены?

Все сформулированные в книге задачи и проблемы:

- 1) имеют достаточно четкую формулировку;
- 2) обеспечиваются логически и профессионально обоснованными расчетными формулами;
- 3) обеспечиваются необходимым и достаточным массивом исходных данных;
- 4) находят конкретное и вполне интерпретируемое решение.

И при этом на каждый вопрос «Что это такое?» обязательно следует ответ: «Вот что это такое и вот как это можно сделать!»

# 1. Задачи логистики, ее ключевые проблемы и эффективность логистических систем

И предал я сердце мое тому, чтобы познать мудрость и познать безумие и глупость; узнал, что и это — томление духа. Потому что во многой мудрости много печали; и кто умножает познания, умножает скорбь.

*Книга Екклесиаста, или Проповедника, 1 : 17, 18*

## 1.1. СТАНОВЛЕНИЕ И РОЛЬ ЛОГИСТИКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Исторически логистика развивалась как военная дисциплина [2], где термин логистика известен с IX века нашей эры (Византия), обозначая, в основном, четкую, слаженную работу тыла по обеспечению войск всем необходимым, т. е. работу, которая является основным составляющим боевого успеха. Приоритетное значение вопросам логистики придавалось в армии Наполеона. В России в середине XIX 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. У. С. Грант (18-й президент США.), будучи главнокомандующим армии Севера, уделял особое внимание вопросам обеспечения всем необходимым своей армии и одновременно вопросам разрушения инфраструктуры, обеспечивающей армию конфедератов.

Наука и практика управления материальными потоками в военной области продолжают развиваться. Это объясняется высокой зависимостью эффективности боевых действий от слаженного, быстрого, точного и экономичного обеспечения войск всем необходимым. Логистический подход использовался во время Второй мировой войны, особенно американской армией. Недавние военные события в Ираке показали высокую эффективность логистической методологии как в организации воинских формирований, так и в обеспечении их необходимыми ресурсами.

Начало широкого использования логистической методологии в экономике приходится на 60–70-е годы прошлого столетия и связано с достижениями в области коммуникационных технологий. Появившаяся возможность сквозного мониторинга всех этапов движения материальных и денежных средств производства позволила ясно определить огромные потери, допускаемые в традиционных схемах управления материальными и денежными потоками. Явный экономический вы-

игрыш, получаемый от использования логистической методологии в экономике, способствовал ориентации организаторов производства на сотрудничество в области производства и реализации товаров.

Это модное ныне понятие следует раскрыть как систему активного управления материальными, финансовыми и трудовыми потоками на основе применения современных информационных технологий и оптимальных экономических решений. Такое содержание понятия «логистика» имеет четыре конструктивных элемента:

- 1) активное управление;
- 2) материальный (финансовый, трудовой) поток;
- 3) информационные технологии;
- 4) оптимальные экономические решения.

Основой этих элементов, как, впрочем, и основой общей экономики, нашей жизни и вообще цивилизации, являются «материальные потоки», а все остальное, включая и финансовые потоки, — вторично.

Материальный поток — это движение или перемещение (в том числе и с нулевой скоростью, т. е. хранение запасов) различных грузов: сырья, материалов, изделий, топлива. Любое перемещение грузов (это объект транспортной логистики) завершается их складированием (это объект складской логистики), формируя соответствующие запасы материалов (это объект логистики материальных ресурсов) и вынуждая к поиску необходимых финансовых ресурсов (это объект логистики финансовых активов). И эта цепочка событий (движение—складирование—запасы—финансовые активы) ставит три важнейших вопроса логистики — сколько перевозить, сколько и как складировать (хранить) и где найти необходимые финансовые ресурсы? Перевозимые грузы в их количестве принято называть «запасы в пути», а хранимые — «производственные или товарные запасы».

Производственные и товарные запасы — категория историческая, возникшая вместе с превращением продуктов труда в специфическую форму — товар и развитием товарного обращения. Назначение запаса материального ресурса — обеспечить непрерывность производства и бесперебойность реализации. Запас поэтому должен быть определенных размеров, своевременно пополняться и своим качеством отвечать требованиям производства и конечных потребителей.

Запас производственный или товарный должен где-то и как-то храниться, и потому в сферу логистики запасов вовлекается складское хозяйство со своими сооружениями, оборудованием, размещением ресурсов, документацией и издержками. Запас, поскольку он постоянно расходуется, должен своевременно и в необходимом размере пополняться, и, таким образом, в сферу логистики запасов вовлекается транспортировка грузов с ее техникой, тарифами, схемами маршрутов, разгрузкой, погрузкой и документацией. Запас, поскольку он должен непрерывно расходоваться и в связи с этим непрерывно пополняться, должен быть обеспечен необходимыми денежными средствами, и, таким образом, в сферу логистики запасов вовлекаются финансовые активы с их законами эмиссии, обращения, ценами. Запасы производственный и товарный должны быть обеспечены многофункциональным информационным массивом (что, сколько, где производится, цены,

транспортные характеристики, хранение, качество, взаимозаменяемость и т. д.), и поэтому в сферу логистики запасов должна быть вовлечена логистика информационных потоков.

В свое время в вузах СССР по специальности «Экономика, организация и планирование материально-технического снабжения» изучались три отдельных курса: «Управление запасами», «Складское и тарное хозяйство» и «Грузовые перевозки и тарифы». Этими курсами в значительной мере раскрывалась профессионально и познавательная сфера проблем логистики запасов, логистики товародвижения и складской логистики, и при этом совершенно не рассматривался вопрос о финансовом обеспечении материальных запасов и эффективности их использования. Поэтому к концу 80-х годов на складах предприятий были заморожены гигантские объемы материальных ресурсов (до 500 млрд руб. в ценах 80-х годов), вполне успешно присвоенные в частном порядке в начале 90-х годов.

Литературные источники по логистике запасов и товародвижению [2, 4, 5, 9–11, 13, 14, 24] крайне бедны практическими разработками и примерами; большинство профессиональных терминов и определений вводятся исключительно на понятийном уровне, без их количественной интерпретации и необходимых расчетных формул. Многие формулы, особенно по логистике запасов и условиям их хранения, не могут найти практического приложения в связи с нечеткостью формулировки их аргументов и несоответствием реальным условиям. Некоторые источники [10, 11] оперируют экономически и математически некорректными формулировками и графическими построениями, что особенно недопустимо, так как эти источники рекомендованы Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов вузов.

Вопросы логистики товародвижения в некоторых публикациях [3, 18, 24] излишне и не всегда профессионально математизированы; рекомендованные в публикации [24] математические схемы в прикладной их реализации показывают неверные (обычно существенно завышенные) результаты. Стремление математизировать некоторые проблемные позиции логистики товародвижения вполне понятно, так как эта сфера экономики четко определена количественными мерами, и, следовательно, математические средства могут найти в ней достаточно разностороннее применение. В этом отношении следует сослаться на учебное пособие «Модели и методы теории логистики»,<sup>1</sup> где отмечено, что в логистических исследованиях используется около 46 математических дисциплин.

Но математические схемы нуждаются в подтверждении числовыми примерами и должны соответствовать практике, чего в публикациях [18, 24] нет. Недостатки публикаций по логистике товародвижения были учтены автором настоящей книги, поэтому все рассмотренные и использованные в ней понятия и показатели обеспечены числовыми примерами и отражают реальную действительность или максимально приближены к ней.

В книге специальное внимание уделено предельным, производственным и товарным запасам, их страховой компоненте, оптимальному размеру заказа на

<sup>1</sup> Модели и методы теории логистики. Серия «Учебные пособия» / Под редакцией проф. В. С. Лукинского. — СПб.: ЗАО Издательский дом «Питер», 2003.

поставку ресурса, экономической эффективности централизации запасов, обоснованию размера переходящих запасов, прогнозированию среднемесячного потребления материалов, эффективности складского хозяйства и некоторым другим. Так как интервалы и объемы поставок являются определяющими факторами товародвижения и аргументами во многих математических моделях, то с использованием специальных математических средств были определены законы их распределения (преимущественно гамма- и Вейбулла). Эти законы стали основой определения уровня страховых запасов в качестве меры надежности материального обеспечения производства.

Математический аппарат некоторых разделов книги может показаться довольно сложным (метод наименьших квадратов, законы распределения по Вейбуллу и гамма-распределение, метод Монте-Карло). При чтении этих разделов можно ограничиться результатами приложения математических средств, обратив внимание на соответствующие результаты, выводы и рекомендации. Возможно, что массивы статистического материала другого размера, иной структуры и другого района сбора при их обработке покажут несколько иные особенности товародвижения и формирования запасов. Это вполне допустимо, так как описываемый процесс многофункционален (имеет множество степеней свободы). Однако общие тенденции и характеристики товародвижения (функции распределения с правосторонней асимметрией, страховые запасы в качестве меры надежности материального обеспечения производства, оптимальные размеры поставок, централизация запасов и некоторые другие), охарактеризованные в книге, сохраняют свое значение, свою научную и прикладную значимость.

Человек живет и трудится в мире ограниченных возможностей. Самое главное — ограничено время и средства, которые он мог бы использовать для достижения желанной цели. И хотя за века и тысячелетия своей истории люди существенно раздвинули рамки этих ограничений, но и сегодня ограниченность наличных ресурсов остается главным и весьма жестким условием, накладываемым объективной реальностью на размеры и возможности роста общественного и личного благосостояния.

Ограниченность ресурсов имеет относительный характер. Она заключается в принципиальной невозможности одновременного и полного удовлетворения всех потребностей всех людей, поэтому лозунг коммунистов «От каждого по способностям — каждому по потребностям!» не может быть реализован, как не может быть реализована мечта «От каждого по способностям!» Действительно, ни одно известное истории человечества общественное устройство не могло создать такие условия жизни людей, при которых каждый человек мог реализовать свои способности. Что касается второй части лозунга «Каждому по потребностям!», то в России эта мечта стала реальностью для 8 человек из 100.

Ближайшим следствием ограниченности ресурсов является конкуренция за их использование. Ведь почти все материальные ресурсы могут использоваться в самых различных отраслях производства и для удовлетворения самых разнообразных нужд населения. Нефть, к примеру, служит сырьем для получения котельного, дизельного, реактивного топлива. В результате ее вторичной переработки можно получить исходные вещества для производства синтетических волокон,

пластмасс, красителей, моющих средств и много, много другого. Валютная выручка от экспорта нефти и продуктов нефтепереработки может быть использована для закупок продовольствия, медикаментов, различного оборудования для легкой, пищевой, химической промышленности, а также новейшей техники и технологии. Валютная выручка должна служить людям.

Экономисты исходят в своих рассуждениях из гипотезы о рациональном поведении людей. Рациональное поведение — это поведение, направленное на достижение максимума результатов при имеющихся ограничениях. Обычно предполагается, что индивидуумы максимизируют удовлетворение своих потребностей, предприятия максимизируют прибыль, тогда как *государство должно максимизировать нечто, называемое общественным благосостоянием*. И все эти альтернативные цели конкурируют за использование всегда ограниченного, крайне необходимого стране объема добываемой сырой нефти. Наиболее рациональное решение задачи оптимального использования нефти возможно и логистически методами, где важнейшую роль будет играть нефтяная горная рента, таинственно исчезающая в банках Швейцарии и оффшорных зонах. Особенности горной ренты будут раскрыты ниже.

Почему логистическая методология стала объектом пристального внимания в середине прошлого столетия?

В странах Западной Европы, США, Японии, Канаде около 95% (!) времени движения изделия от момента начала его производства и до конечного потребления приходится на его прохождение по различным каналам снабжения, сбыта и главным образом на хранение в качестве производственного или товарного запаса. Собственно производство товаров занимает лишь 2% суммарного времени, а внешняя транспортировка — 3–5%. В этих же странах 20% валового внутреннего продукта приходится на отрасли, осуществляющие товародвижение. В структуре расходов этих отраслей на издержки по содержанию запасов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции приходится порядка 44%, на складирование и экспедирование — 16%, на магистральные и технологические перевозки грузов — соответственно 23 и 9%. На организацию сбыта готовой продукции приходится около 8% общих расходов. Операции по перемещению различных материальных ресурсов в рамках мирового рынка являются более дорогими и сложными, чем на национальных рынках. Затраты на мировых рынках составляют около 25–35% стоимости продаж экспортно-импортной продукции по сравнению с 8–10% стоимости товаров, предназначенных для реализации на внутреннем рынке.<sup>1</sup>

Значительное воздействие на становление логистики запасов и товародвижения оказал переход от рынка продавца к рынку потребителей. Этот процесс сопровождался существенными изменениями в стратегии производства, распределения, перераспределения и в системах товародвижения, поскольку на передний план вышел фактор товарной насыщенности и перенасыщенности рынка с его жесткими атрибутами — спросом, предложением, конкуренцией, рентабельностью. Теперь уже не столько покупатель ищет товар, сколько товар разыскивает покупателя, назойливо предлагая себя через телевидение, радио, печать, выставки, яр-

<sup>1</sup> A. T. Kearney. Logistics Productivity; the Competitive Edge in Europe. Chicago, — 1994, p. 39.

марки, кино, покушаясь тем самым не только на наше время и средства, но и на наш интеллект и психику, прививая через убогую рекламу недоверие к товарам и дурной вкус.

Товарное изобилие должно было сопровождаться повышением качества продукции, качества обслуживания и снижением цен.<sup>1</sup> Наш рынок не предоставил потребителю ни качества товаров, ни качества обслуживания, ни снижения цен. Высокая оборачиваемость оборотных средств в торговле и практически полное отсутствие контроля за ценообразованием создали предпосылки быстрого обогащения, и на рынок товаров хлынули предприниматели с весьма ограниченными понятиями о нравственности. Значительная часть торговой ниши заполнилась товарами низкого качества, импортируемого из-за рубежа, где таким способом решались частные задачи логистики товародвижения и общие задачи по сбыту лежалой продукции и сохранению рабочих мест.

Спрос, предложения, цены, конкуренция стали факторами, потребовавшими от производства его технико-технологического совершенства, факторами усложнения процесса распределения и сбыта продукции, что явилось причиной существенного роста интереса к логистике товародвижения и запасов как к вполне определенному и необходимому направлению в экономическом процессе. Надо знать, что производить, как производить, из чего производить, какие нести расходы, как распределять, как перевозить, как и сколько хранить, как продавать, где продавать, когда продавать. На большую часть сформулированных вопросов логистика запасов и товародвижения должна дать конкретные ответы.

Состояние и движение материальных потоков следует рассматривать на трех различных уровнях: макрологистическом — национальный рынок поставщиков и потребителей; мезологистическом — материальные интересы фирм одной отрасли, и, наконец, микрологистическом, где рассматриваются различные локальные вопросы логистики запасов и осуществляется управление материальными потоками на производственном и сбытовом направлениях.

Основная цель логистики товародвижения — обеспечение доставки продукции (товара) потребителю в нужное время и место при минимально возможных совокупных затратах трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Цель логистической деятельности считается достигнутой при выполнении следующих условий: 1) определены необходимый товар и его поставщик; 2) товар требуемого качества и в необходимом количестве доставлен в соответствующее место и предусмотренное время; 3) товар размещен в складских помещениях; 4) все перечисленные операции реализованы с минимально возможными затратами.

Логистическая система представлена различными укрупненными блоками. Это снабжение (закупка) с транспортным обеспечением (доставка продукции предприятиям), производство, сбыт с транспортным обеспечением (доставка продукции потребителям), складское размещение товарно-материальных ценностей. В соответствии с этими блоками выделяются следующие функциональные области логистики: логистика, связанная с заготовкой или закупкой продукции (логисти-

<sup>1</sup> К сожалению, наш рынок не предоставил потребителю ничего из вышперечисленного. — Примеч. авт.

ка закупок или заготовительная логистика); производственная логистика; логистика, специализирующаяся на сбыте, реализации продукции (распределительная логистика). Особое место в этом перечне функциональных областей логистики занимает область (или сфера) производственных и товарных запасов материальных ресурсов.

### 1.2. ЗАДАЧИ ЛОГИСТИКИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

За 175 лет длина Миссисипи в ее нижнем течении сократилась на 242 мили. В среднем река укорачивалась более чем на 1,3 мили в год. Всякий здравомыслящий человек, не являющийся тупицей или идиотом, поймет, что ровно миллион лет назад длина Миссисипи составляла более 1,3 миллиона миль и она пересекала Мексиканский залив, подобно удилицу. В силу тех же причин каждому должно быть ясно, что по прошествии 742 лет протяженность Миссисипи в ее нижнем течении сократится до одной мили с четвертью... В науке есть такое, от чего захватывает дух. Обладая пустяковыми запасами фактов, с помощью науки можно выдвинуть невероятное число догадок и предположений.

*Марк Твен. Жизнь на Миссисипи*

Человек всегда осознанно или чаще интуитивно использует логистическую методологию в своей повседневной бытовой или производственной деятельности. Он ищет наиболее приемлемое для него решение какого-либо вопроса (жилищного, продовольственного, культурного, нравственного, поведенческого) и всегда при этом использует свой прошлый опыт, свои знания, свое мировоззрение. Смысл и содержание логистической методологии рассмотрим на нескольких достаточно простых примерах.

#### Пример первый.

Идея логистической методологии может быть раскрыта на примере легендарной задачи Архимеда Сиракузского. Суть задачи. У царя Сиракуз пропала корона.<sup>1</sup> Царь без короны, что петух без гребешка. Для ее изготовления был приглашен ювелир, которому вручили некоторое количество золота (допустим, 1000 г) и приказали изготовить корону. Корона была изготовлена и весила ровно 1000 г. Секретные сотрудники, «сексоты», были и в те далекие времена, и в них всегда нуждались правители разного уровня. Царю доложили, что ювелир похитил часть золота и заменил его медью. Чтобы проверить это, был приглашен Архимед. Задача застала его врасплох, так как ничем подобным ранее он не занимался. Принимая ванну, он вытеснил часть ее объема, равную объему его тела, и это обстоятельство послужило основой решения задачи о короне. Утверждают, что Архимед

<sup>1</sup> Этим фактом подтверждается многотысячелетняя история воровства. — *Примеч. авт.*

выскочил из ванны и с воплем «Эврика!» прибежал к царю.<sup>1</sup> Следует полагать, что таким образом возник так называемый «эвристический» метод, достаточно широко используемый при решении задач с неясным аналитическим и информационным обеспечением.

Как была решена задача Архимедом?

Он определил объем 1000 г золота (это  $1000/19,32 = 51,76 \text{ см}^3$ ), а затем объем короны, который оказался, допустим,  $60 \text{ см}^3$ , т. е. таким образом был подтвержден факт кражи золота. А сколько было похищено золота? Составим два уравнения (это логистика средств решения задачи):

$$\begin{aligned} x + y &= 1000 \quad (x - \text{золото}, y - \text{медь}); \\ x/19,32 + y/8,92 &= 60 \end{aligned}$$

( $19,32 \text{ г/см}^3$  и  $8,92 \text{ г/см}^3$  соответственно плотность золота и меди;  $x/19,32$  — объем золота в короне и  $y/8,92$  — объем меди в короне).

Решение этой системы показывает, что корона содержала 136,6 г меди и только 863,4 г золота.

Рассмотренный пример очень хорошо раскрывает методологию логистики. В данном случае была поставлена задача, предстояло найти способы ее решения, найти соответствующее информационное обеспечение, выполнить решение и интерпретировать полученный результат. Практически все задачи логистики рассматриваются в аналогичном режиме: постановка задачи — методы решения — информационное обеспечение — решение — интерпретация результатов.

Почему так акцентируется внимание в этой логистической последовательности на методах решения и самом решении?

#### Пример второй.

Допустим, что внезапно правительство позаботилось о нас и снизило цены на все товары в среднем на 10%. На сколько процентов при этом повысится покупательная способность рубля? В таких случаях очень часто принимается решение по аналогии — на 10%. Надо сказать, что подобного типа решения (логическая последовательность: если цена снижена на 10%, то, следовательно, покупательная способность рубля должна быть увеличена тоже на 10%) не редкость в экономике. А каково верное решение? Здесь будет уместно привести логистическое и статистическое решения. Статистическое решение —  $10/9 = 1,111...$  (в расчете 10 руб./кг и 9 руб./кг — соответственно прежняя и новая цена товара), т. е. в данном случае покупательная способность рубля увеличилась на 11,11%. Рассмотрим логистическое, более воспринимаемое решение:

- имеется 100 руб.; цена товара 10 руб./кг; можно купить 10 кг;
- имеется 100 руб.; новая цена 9 руб./кг; можно купить 11 кг; в остатке 1 руб.;
- имеется 1 руб.; новая цена 9 руб./кг; можно купить 0,1 кг; в остатке 0,1 руб.;
- имеется 0,1 руб.; цена 9 руб./кг; можно купить 0,01 кг; в остатке 0,01 руб.;

<sup>1</sup> Следует полагать, что таким образом возник так называемый «эвристический» метод, достаточно широко используемый при решении задач с неясным аналитическим и информационным обеспечением. — *Примеч. авт.*

- имеется 0,01руб; цена 9 руб./кг; можно купить 0,001кг; в остатке 0,001руб.;
- имеется... и т. д.;

сколько товара куплено по новой цене? Ответ — 11,111 кг ( $1 + 0,1 + 0,01 + 0,001$ ), т. е. таким образом (т. е. логистическим методом) утверждается решение задачи о повышении покупательной способности рубля на 11,111%.

Логистическая методология предполагает, что главная цель ее приложения не только правильное решение задачи, но и соответствующая интерпретация полученных результатов. В примере со снижением цен интуитивное и логистическое решения существенно различны. В данном случае уместно поставить вопрос: а какова цена ошибочного решения? Ведь можно предположить, что различиями в решениях следует пренебречь. Определим цену ошибки.

В России проживает 145 млн чел. Товарное обеспечение большинства из них около 30 000 руб. в течение года. Стоимость товарного обеспечения населения всей России будет около 4350 млрд руб. При росте покупательной способности населения на 10%, соответствующая товарная масса должна быть увеличена на 435 млрд руб. Если покупательная способность населения увеличится на 11,111%, тогда увеличение товарной массы должно быть в пределах 483,3 млрд руб. Другими словами, неверное решение такой типично логистической задачи обеспечит дефицит товарной массы в размере  $483,3 - 435 = 48,3$  млрд руб. и, как результат, скачек цен, или инфляцию. Такова цена ошибочного решения.

Основа интуитивных и логистических решений — житейский опыт и соответствующие знания. Но в интуитивных решениях преобладает житейский опыт, тогда как в логистических решениях — знания. Рассмотрим еще одну задачу, где для ее решения использована интуиция, некоторые экономические знания и логистика.

#### Пример третий.

Три предпринимателя А, Б и В организовали предприятие по производству изделия Т. Предприниматель А вложил в дело 5 млн руб., предприниматель Б — 3 млн руб. и В — 0 млн руб. Но предприниматель В вошел в дело при условии, что каждому из участников договора будет принадлежать  $1/3$  продукции Т и что он, предприниматель В, будет выкупать эту  $1/3$  продукции по ценам рынка.

В определенное время предприниматель В получил свою  $1/3$  продукции Т и заплатил за нее 8 млн руб. Как эти 8 млн руб. поделят между собой А и Б?

Интуитивное решение — 5 и 3 млн руб. Интуитивная логика решения: А вложил в дело 5 млн руб. и, следовательно, его доля 5 млн руб.: Б вложил в дело 3 млн руб. и, следовательно, его доля 3 млн руб.;  $5 + 3 = 8$  млн руб., т. е. решение вроде бы верное.

Логистическое решение. Рыночная цена  $1/3$  продукции 8 млн руб., тогда стоимость всей продукции  $8 \times 3 = 24$  млн руб. Эффективность использования всего вложенного в дело капитала  $24/8 = 3$  млн руб./млн руб., т. е. 1 млн руб. использованного капитала стал источником производства 3 млн руб. товарной продукции, откуда на долю капитала предпринимателя А приходится  $5 \times 3 = 15$  млн руб. рыночной стоимости продукции, а предпринимателя Б —  $3 \times 3 = 9$  млн руб. Так как по условию производства каждому принадлежит  $1/3$  продукции, то А должен получить  $15 - 8 = 7$  млн руб., а Б —  $9 - 8 = 1$  млн руб. Ответ: 7 и 1 млн руб.

Иногда возникает необходимость постановки и решения более сложных задач, требующих к тому же и специальных знаний. Рассмотрим соответствующий пример.

#### Пример четвертый.

Условия договора купли-продажи (см. раздел «Приложение III») могут отражать различные требования, так как процесс товародвижения исключительно сложен и разнообразен. Рассмотрим, к примеру, следующее условие договора купли-продажи. Покупатель приобретает в некоторой торговой организации ежемесячно 10 000 кг некоторого сыпучего материала (соль, удобрения, конфеты и т. п.). Товар по договору должен быть тарирован продавцом в ящики без крышек весом нетто 20 кг. Всего в течение месяца должно быть поставлено транспортом поставщика (владельца товара)  $10\,000/20 = 500$  ящиков. Интервал поставок 15 дней, т. е. две поставки в месяц.

Из приведенного условия договора купли-продажи следует, что каждые 15 дней поставщик должен доставлять потребителю  $500/2 = 250$  ящиков товара. Но для реализации этого условия договора поставщик должен сам изготовить или заказать изготовление ящиков специализированному предприятию. Возникает вопрос: «Каких габаритов должен быть ящик, чтобы в нем разместилось 20 кг товара и при этом на изготовление тары ушло бы минимум материала?»

Чтобы ответить на поставленный вопрос, необходимо, очевидно, знать объемный вес этого сыпучего материала. Для этого следует отобрать 1 кг материала и определить его объем каким-либо мерным предметом (или определить вес товара в 1 л объема). Допустим, что объем 1 кг сыпучего материала составил 1,25 л и, следовательно, ящик должен иметь объем  $1,25 \times 20 = 25$  л. Если задача решается через вес 1 л сыпучего материала, тогда этот вес будет  $1/1,25 = 0,8$  кг/л и объем ящика должен быть  $20/0,8 = 25$  л.

Размеры ящика емкостью 25 литров могут быть самыми различными. Из великого множества различных размеров следует выбрать такие размеры (длина, ширина, высота), какие обеспечили бы необходимую емкость и минимальный расход материала на изготовление ящика.

Предполагается, что ящик изготавливается из листа картона квадратной формы, тогда параметры ящика можно определить из соотношения

$$O_{\text{я}} = (a - 2x)^2 x,$$

где  $O_{\text{я}}$  — объем ящика (в данном случае 25 л);  $a$  — сторона листа заготовки;  $x$  — предполагаемая высота ящика;  $(a - 2x)$  — размер стороны ящика.

Дифференцируя  $O_{\text{я}}$  по  $x$  и приравнявая полученную производную к 0, получим следующее соотношение:

$$\partial O_{\text{я}} / \partial x = a^2 - 8ax + 12x^2 = 0,$$

откуда необходимое решение получаем при  $x = a/6$ , а максимальный объем будет равен  $2 \times a^3/27$ , откуда  $a = 6,96$  дм; сторона ящика будет равна  $6,96 - 2 \times 1,16 = 4,65$  дм, где  $x = 1,16 = 6,96/6$  дм. При этих условиях объем ящика составит  $O_{\text{я}} = 4,65 \times 4,65 \times 1,16 = 25$  л. В процессе производства этих ящиков отходов не будет, так как вырезаемые квадраты размером  $1,16 \times 1,16$  будут использованы в качестве крепежного материала (рис. 1.1).

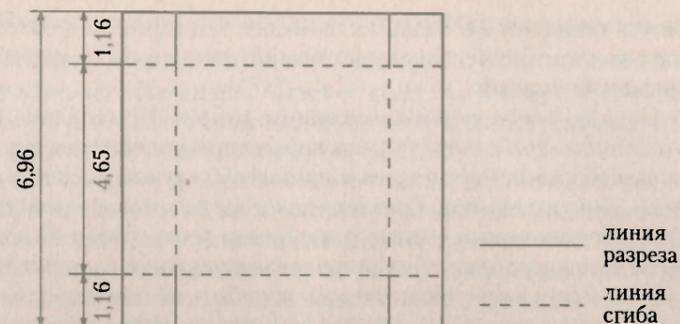


Рис. 1.1  
Схема раскроя листа картона

Таким образом, поставщик, выполняя принятое условие договора поставки, должен ежемесячно изготавливать 500 ящиков размером  $4,65 \times 4,65 \times 1,16 = 25$  л и в эти ящики засыпать поставляемый материал.

#### Пример пятый.

Всякая методика экономических расчетов и логистического анализа тем полнее и совершеннее, чем полнее и совершеннее она отражает состояние, особенности и тенденции изменения экономических процессов и составляющих эти процессы элементов. Рассмотрим достаточно общий пример.

Торговая фирма «Рога и Копыта» приобрела для розничной реализации за 20 тыс. руб. 1000 м ткани. Стоимость 1 м ткани для фирмы 20 тыс./1 тыс. = 20 руб. Это статистический показатель, и на нем экономический и статистический анализы прекращаются. Далее следует логистический анализ, основное назначение которого в данном случае — определить необходимые предпосылки наиболее выгодной реализации товара.

Необходимо прежде всего определить ориентировочную себестоимость товара.

Для покупки ткани был получен кредит в банке в размере 20 000 руб. под 20% годовых (процентная ставка). Стоимость кредита  $20\,000 + 20\,000 \times 0,2 = 24\,000$  руб. Из опыта прошлого ткань будет реализована в течение 3 месяцев и, следовательно, размер погашения кредита  $20\,000 + (24\,000 - 20\,000)/4 = 21\,000$  руб., откуда себестоимость ткани составит  $21\,000/1000 = 21$  руб.

Издержки фирмы по операциям купли-продажи составляют ориентировочно 500 000 руб./мес. и при этом товарооборот достигает 1,5 млн руб. (соответствующие данные должны быть уточнены в бухгалтерии фирмы). 1 рубль издержек производства обеспечивает получение 3 руб. товарооборота (соответствие 1/3). Эти 3 руб. товарооборота слагаются из стоимости товара, издержек производства, налогов, прибыли. Чтобы сохранилось соответствие 1/3, следует назначить цену ткани с избытком в размере  $21 \times 3 = 63$  руб./м. Но такая цена обеспечит более высокий товарооборот, так как издержки производства в цене принимаются равными в течение предусмотренных 3 месяцев реализации, тогда как их сумма составит  $(3 + 0)/2 = 1,5$  руб. издержек производства.

#### Пример шестой.

Президент РФ поручил Правительству разработать программу, обеспечивающую удвоение в течение ближайших 10 лет объема валового внутреннего продукта (ВВП). Измерителем ВВП является рубль. Логистика формулирует первый важнейший вопрос: «Какой темп роста ВВП обеспечит его удвоение за 10 лет?» Ответ на этот вопрос обеспечивается формулой сложных процентов:

$$K = ki^{10},$$

где  $K = 2$ ,  $k = 1$  (2 — это условие роста ВВП в два раза),  $i$  — ежегодный темп роста ВВП, откуда  $i = 1,07$ , т. е. ежегодный прирост ВВП должен быть *не менее 7% при нулевой инфляции*. Такой прирост ВВП наша экономика обеспечивала только во времена СССР и в царствование Александра III.

Чтобы темпы роста ВВП на уровне 7% при нулевой инфляции стали реальностью, совершенно необходимо: 1) перекрыть все каналы утечки за рубеж российских денежных, материальных и интеллектуальных ресурсов; 2) экспорт за рубеж основных средств производства должен возвращаться основными средствами производства самого современного качества, а экспорт материальных ресурсов должен соответствовать импорту необходимых России материальных ресурсов; 3) в течение всех 10 лет реализации программы развития экономики инфляция должна быть равна нулю; 4) удвоение ВВП возможно только при активном развитии малых и средних промышленных и сельскохозяйственных предприятий; 5) импорт продовольственных товаров не должен превышать 15–20% их потребности. Нынешнее государственное устройство не может обеспечить эти необходимые условия, и, следовательно, прирост ВВП в течение ближайших 10 лет с темпами 7% при нулевой инфляции — утопия. Кроме того, реалии сегодняшнего времени свидетельствуют о том, что важен не просто прирост ВВП, а прирост высокотехнологичной продукции, продукции, закладывающей основы будущей экономики. Рост ВВП в России за последние 2–3 года — это увеличение производства лопат и телег, тогда как необходим рост производства ультрасовременных экскаваторов, оборудования и развитие современных технологий, а не «жигулей». В настоящее время Россия развивается экстенсивно, что не обеспечивает ей будущего. В свою очередь, структурное, интенсивное развитие — это сплав науки и менеджмента, в которых производство лопат и телег не нуждается.

#### Пример седьмой.

18 декабря 2003 года Президент Российской Федерации отвечал по телевидению на вопросы российских граждан. В ответе на один из вопросов было объявлено, что в 2003 году темп роста ВВП составил 6,5% при инфляции 12%. Вот эти данные нуждаются в определенном логистическом осмыслении, так как рост ВВП может быть оценен *в действующих в настоящее время или в действовавших ранее ценах* (см. соотношение (1.1) на с. 23).

Когда государство объявляет о росте ВВП *в действующих ценах* на 6,5%, то оно всегда при этом должно указывать на факт устойчивой инфляции (в России устойчивая инфляция на уровне 10–15% ежегодно). Как следует соотносить рост ВВП в действующих ценах на 6,5% при уровне инфляции 12%? Статистика эту задачу решает просто:  $1,065/1,12 = 0,951$ . Это значит, что объем производства (ре-

альных изделий и услуг) фактически сократился на 4,9%, а так называемый рост ВВП на 6,5% — это рост цен на товарную продукцию (прежде всего на нефть) и различного рода услуги, обеспечивший рост ВВП на 6,5%. Другими словами, развития нет, есть только сокращение производства и рост цен.

Если объявляется рост ВВП в действовавших ранее ценах (ценах 2002 года) на 6,5% при инфляции 12%, тогда рост ВВП должен составить  $1,065 \times 1,12 = 1,193$ , т. е. 19,3%, но о таком росте ВВП никто не говорит. Только в этом случае фиксируется реальный рост производства товаров и услуг, что при инфляции 12% обеспечивает прирост ВВП на 19,3%. Но почему нам объявляется прирост ВВП только на 6,5% при инфляции 12%? Вот здесь возникает вопрос: «Каким данным верить?»

Оцениваемая ситуация еще более осложняется в связи с заявлением Правительства о том, что реальные доходы населения якобы возросли в 2003 году на 14%. Такой рост реальных доходов мог быть обеспечен соответствующим ростом ВВП на уровне 28%, но даже рост ВВП на 6,5% при нулевой инфляции не обещает народу такого улучшения его благосостояния.

Так как о ВВП и инфляции обычно говорят раздельно друг от друга, то здесь мы попытаемся соотнести эти важнейшие экономические категории. ВВП и инфляцию можно измерить в рублях. Если в предыдущем году ВВП был, допустим, 100 денежных единиц, а в отчетном при нулевой инфляции — 106,5, то рост ВВП составил 6,5%. Этот рост полностью обеспечен увеличением производства продукции и услуг (реальное увеличение ВВП). Другими словами, то, что раньше стоило 1 руб., теперь будет стоить тоже 1 руб. Противоположная ситуация. Если в предыдущем году ВВП был 100 денежных единиц, а в отчетном году инфляция составила 6,5% при росте ВВП на 6,5%, то рост ВВП отчетного года обеспечен только ростом цен (увеличение ВВП за счет инфляции). Другими словами, то, что раньше стоило 1 руб., теперь будет стоить 1,065 руб. В этом случае фиксируется снижение реального уровня благосостояния народа. Объем производства и услуг сохранился на уровне предыдущего года, что никакой радости населению не обещает.

Если зафиксирован реальный рост ВВП на 6,5% и одновременно рост цен на 6,5%, то прирост ВВП составит  $1,065 \times 1,065 = 1,134$ , т. е. 13,4%.

#### Пример восьмой.

Когда-то во времена СССР ее лидеры в своих бредовых фантазиях «догоняли США». В настоящее время темп роста ВВП в США 3%. Если принять темп роста ВВП в РФ 7%, тогда догнать США по объему ВВП мы сможем через  $36\,000 \times 1,03^n = 2500 \times 1,07^n$ , откуда  $7 = 70$ . Через 70 лет мы догоним США по объему ВВП при условии, что ежегодный прирост ВВП в России будет на уровне фантастики — 7%, а инфляции вообще не будет (в расчете — 36 000 и 2500 — это ВВП в долларах на одного человека соответственно в США и России).

Не будем догонять США. Попытаемся догнать побежденную нами в 1945 году Германию с ее тогдашней полностью разрушенной экономикой. Ее ВВП в настоящее время 26 400 долларов и ежегодный реальный темп роста 2%. При этих условиях  $26\,400 \times 1,02^n = 2500 \times 1,07^n$ , откуда  $n = 50$ , т. е. и Германию с фантастикой по ВВП в 7% и нулевой инфляцией мы сможем догнать только через 50 лет. Оче-

видно, что ни США, ни Германию по объему ВВП на человека мы никогда не догоним. Нам не под силу будет и Португалия, занимающая по ВВП одно из последних мест в Европе. Причин такого положения дел много и некоторые из них будут рассмотрены ниже.

Следует показать логистическую последовательность выполненных в предыдущих примерах вычислительных действий. В курсе «Экономическая статистика» применяется анализ экономических показателей на основе индексной методологии. Рассматривается сопряженная последовательность следующих агрегатных индексов: индекс переменного состава  $I_s = \text{индекс цен } I_p \times \text{индекс физического объема } I_q$ , или, как в рассмотренных примерах,  $1,065 = 1,12 \times I_q$ , откуда  $I_q = 1,065/1,12 = 0,951$ , что показывает сокращение объема производства на 4,9%.

Порядок вычисления агрегатных индексов следующий:

$$I_s = \sum Q_1 P_1 / \sum Q_0 P_0 = I_p \times I_q = (\sum Q_1 P_1 / \sum Q_1 P_0) \times (\sum Q_1 P_0 / \sum Q_0 P_0), \quad (1.1)$$

где символы 1; 0 определяют соответственно отчетный (действующий) и базисный (действовавший) периоды;  $Q$  и  $P$  — производимые товары и услуги и соответствующие им цены;  $\sum QP$  — стоимость валового внутреннего продукта.

На практике любой экономической процесс оценивается определенными показателями. Если цепочку индексов (1.1) рассматривать в качестве процесса, тогда первая сумма произведений  $\sum Q_1 P_1$  — это стоимость валового внутреннего продукта отчетного периода в действующих ценах, а следующая сумма произведений  $\sum Q_0 P_0$  (в знаменателе) показывает стоимость валового внутреннего продукта предыдущего периода. Оба эти показателя имеют измерителем рубль. Отношение этих сумм отвечает на вопрос: «Как изменился ВВП в денежном измерении в отчетном периоде в сравнении с предыдущим периодом?»

Второй фрагмент соотношения (1.1) имеет в знаменателе  $\sum Q_1 P_0$ , т. е. стоимость ВВП в ценах предыдущего периода и этот фрагмент отвечает на вопрос: «Как в отчетном году изменились цены?»

Третий фрагмент соотношения (1.1) отвечает на вопрос: «Как изменился ВВП в физических измерителях в отчетном году?»

Каждый из показателей, что очень важно для логистики экономических отношений, имеет свой измеритель: руб., руб./кг, т, м, шт. и т. д. Показатели представлены в анализе числами (иногда качественными соотношениями), и эти числа всегда отличаются друг от друга своими измерителями.<sup>1</sup>

Для выявления особенностей логистического анализа экономических отношений, имеющих свои измерители, необходимо выделить одно, достаточно важное условие. Вычислительные действия в логистике и математике качественно различны. Вычислительный процесс  $2 \times 2 = 4$  и  $4 - 2 = 2$  — это математика, где числа 2

<sup>1</sup> Следует помнить, что мы всегда пользуемся числами, а не цифрами. Когда кто-нибудь говорит, допустим, «цифра 145 млн человек», он проявляет элементарную безграмотность, так как цифр мы знаем только 10 (0, 1, 2, ..., 9), а чисел может быть сколько угодно. Кроме того, как уже упоминалось, числа в экономике и быту всегда представляют собой количество чего-либо, а цифры — это только конструктивные элементы чисел и никакой размерности они не имеют. — *Примеч. авт.*

и 4 безлики и представляют собой отвлеченные количественные меры, подвергнутые некоторым (умножение, вычитание) математическим действиям. Такие вычислительные процессы в экономике смысла не имеют. Но  $2 \text{ кг} \times 2 \text{ руб./кг} = 4 \text{ руб.}$  — это чистой воды экономическая логистика, которая использовала для решения задачи вполне определенное математическое средство.

Но, что особенно важно с позиций логистики, в рассмотренном примере физическая мера (2кг) соотносится с социально-экономической мерой — ценой (2 руб./кг) и в итоге мы получаем оценку новой, качественно новой экономической величины — стоимости товара или товарооборота (4 руб.). Задача логистики в данном случае состоит в профессиональной трактовке полученного качественно нового результата. Ведь можно определить  $2 \text{ чел.} \times 2 \text{ т} = 4 \text{ чел.} \times \text{т}$ ? Как объяснить полученный результат? Что это такое? Это уже проблема логистики экономических отношений. Ведь можно по условиям предыдущего примера рассмотреть действие такого рода:  $4 \text{ руб./}2 \text{ кг} = 2 \text{ руб./кг}$ , где получен вполне логистически объясняемый результат. Когда утверждают в качестве положительного достижения, что прирост ВВП составляет 7% при одновременной инфляции 10%, то в этом утверждении проявляется логистическая безграмотность. В этом случае фактически следует констатировать падение производства реальных товаров на  $1,07/1,1 = 0,973$ , т. е. на  $100 - 97,3 = 2,7\%$ . В экономике результат вычислительных операций всегда должен сопровождаться измерителем и соответствующей логистической интерпретацией, как, впрочем, и соответствующей логистической постановкой, ведь можно решить  $4 - 2 = 2$ , но нельзя  $4 \text{ кг} - 2 \text{ руб.} = ?$

С точки зрения обработки или анализа движения материальных, денежных и трудовых ресурсов можно выделить различные области в логистике. Это запасы (производственные и товарные); транспортировка материальных ресурсов к потребителю от производителя или поставщика; размещение товаров в складских хранилищах; складская обработка (подготовка к реализации) материальных ресурсов; финансовые активы; информационное обеспечение материального потока; трудовое обеспечение логистических процессов (табл. 1.1).

Эффективность функционирования логистической системы следует рассматривать с четырех позиций: 1) эффективность материально-технического обеспечения производства и торговли; 2) эффективность потребляемых материальных ресурсов и 3) финансовое обеспечение материальной составляющей производства; 4) трудовое обеспечение производства и торговли.

Эффективность материально-технического обеспечения (МТО) — это комплексная экономическая категория, отражающая качественные результаты функционирования всей системы МТО и ее звеньев. В систему показателей эффективности МТО входят: обобщающий показатель эффективности использованных затрат (ресурсов) живого и овеществленного труда, связанных с процессом обращения средств производства; производительность труда; фондоотдача; материалоемкость; скорость обращения товаров и оборотных средств; рентабельность и другие показатели, рассматриваемые в динамике или в сопоставлении с программным уровнем. При характеристике эффективности функционирования МТО следует учитывать эффект, достигнутый в сопряженных отраслях материального производства от совершенствования организации МТО.

Таблица 1.1  
Основные задачи логистики и области их решения

Область логистики	Основные задачи
Производственные и товарные запасы	Нормирование, движение, распределение, учет, контроль, оценка, потребление
Транспортировка материальных ресурсов	Выбор вида транспорта и транспортных маршрутов, мониторинг доставки грузов, транспортные тарифы
Складирование и складская обработка	Размещение складских помещений, аренда склада, управление складской переработкой, размещение материальных ресурсов, упаковка, тара, учет
Финансовые активы предприятия	Валюта, долговые обязательства (сертификаты, векселя, облигации), акции, операции с финансовыми активами
Информационное обеспечение	Данные о состоянии и движении материальных и денежных ресурсов, конъюнктура рынка, обработка информации на ЭВМ
Трудовое обеспечение логистических процессов в производстве и торговле	Кадровая программа обеспечения специалистами всех уровней как производственных процессов, так и движения материальных ресурсов
Логистический анализ технико-экономических показателей производства	Выявление и оценка взаимосвязей и сущности показателей производства

Эффективность материальных ресурсов (ЭМР) рассматривается как соотношение полезного результата, полученного при использовании средств и предметов труда. ЭМР отражает качественный итог использования материальных ресурсов.

Уровень эффективности материальных ресурсов характеризуется двумя группами показателей. Одна из них выражает соотношение расхода материальных ресурсов и произведенной продукции, а вторая — соотношение продукции и использованных средств производства.

Важнейшим показателем первой группы является материалоемкость, отражающая удельный расход средств производства: сырья, основных и вспомогательных материалов, топлива, энергии, износа основных фондов. Снижение материалоемкости приводит к уменьшению себестоимости продукции и повышению рентабельности производства. В связи с этим важнейшей задачей логистики запасов является своевременное обеспечение производства необходимыми в количественном и качественном отношении материальными ресурсами.

Другая группа показателей ЭМР включает показатели эффективности использования основных производственных фондов и показатели эффективности запасов предметов труда (оборотных фондов). В их числе показатели валового общественного продукта и национального дохода (валового объема производства и балансовой прибыли для конкретного предприятия), приходящиеся на рубль среднегодового объема оборотных фондов, а также показатели оборачиваемости оборотных средств.

Что касается оценки эффективности материальных потоков, то к ним вполне применимы задачи оптимального управления дискретными объектами, естественно возникающими во многих экономических рассуждениях. Часто ту или иную экономическую модель можно рассматривать как дискретный управляемый объект, причем область управления будут характеризовать имеющиеся в нашем распоряжении различные ресурсы: материальные, трудовые, финансовые, природные. Для решения задачи дискретного оптимального управления можно привлекать необходимые условия оптимальности (дискретный принцип максимума, градиентные условия и др.).

Так, допустим, фирма выпускает три различных продукта, которые получают путем обработки картофеля, который можно закупить у двух различных поставщиков. При этом объемы продуктов 1, 2 и 3, которые можно получить из одной тонны картофеля первого поставщика, отличаются от объемов продуктов 1, 2 и 3, получаемых из одной тонны картофеля второго поставщика (рис. 1.2).

	Поставщик 1	Поставщик 2	Ограничения
Продукт 1	0,2	0,3	1,8
Продукт 2	0,2	0,1	1,2
Продукт 3	0,3	0,3	2,4
относительная прибыль	5	6	

Рис. 1.2  
Выход продукции на 1 т необработанного картофеля

Из рис. 1.2 следует, что из 1 т картофеля поставщика 1 можно изготовить 0,2 т продукта 1; 0,2 т продукта 2 и 0,3 т продукта 3; остальные 0,3 т составляют отходы. У картофеля поставщика 2 совпадают показатели по продукту 3 и отходам. Кроме того, относительная прибыль по сырью поставщиков различна. На рис. 1.1 ограничения — это планируемый на определенный срок объем производства, т. е. 1,8 — допустим, 1,8 тыс. т продукта 1.

Какое количество картофеля следует купить у каждого из поставщиков?

Ответ частично зависит от «относительной прибыли», получаемой фирмой в случае покупки картофеля у поставщика 1 и у поставщика 2. При этом относительная прибыль при покупке картофеля у поставщика 1 вычисляется путем вычитания из полной выручки в результате продажи фирмой всех продуктов, полученных из 1 т необработанного картофеля, закупленного у поставщика 1, стоимости 1 т картофеля (аналогично и по поставщику 2). Цены на картофель у поставщиков могут быть различными.

В данном случае выбор поставщика затруднителен и сформулированная задача логистики снабжения нуждается в специальных средствах решения (линейное

программирование), где критерием эффективности может быть относительная прибыль. Из того факта, что относительная прибыль при закупке картофеля у поставщика 2 является более высокой, вовсе не следует, что фирме следует произвести закупку всего требуемого ей количества картофеля у поставщика 2. При принятии решения по закупкам картофеля должны также учитываться по крайней мере два других фактора: максимальное количество каждого продукта, которое фирма может продать, и максимальное количество каждого из продуктов, которое фирма может изготовить при заданных условиях производства.

Понятие «эффективность» рассматривается на разных экономических уровнях и в разных социальных средах. Официальная парадигма западной экономической теории связана с понятием глобальной «эффективности». Считается, что если экономика и каждый из ее субъектов «эффективны», т. е. прибыльны, то такая экономика наилучшим образом удовлетворяет потребности общества.

Для экономики России неприемлемость парадигмы «глобальная эффективность» в том, что очень мало предприятий на нашей территории может быть эффективно в «глобальном» понимании этого слова [16]. Продукция российских предприятий может обеспечить получение прибыли на российском рынке. Эта же продукция на мировом рынке может быть убыточна и, следовательно, неэффективна, о чем подробнее будет сказано ниже.

Помимо прибыльности предприятий западные экономисты всегда имеют в виду ограниченность материальных, физических и природных ресурсов производства. Все решения в экономике они рассматривают как дележку этих ресурсов, что, в общем-то, справедливо. И если два предпринимателя объединяются и производят что-то полезное для обоих, то, с точки зрения западных экономистов, эти предприниматели отнимают что-то у третьего. «Что где-то прибавится, то где-то отнимется». В теоретических разработках по математической статистике этот принцип иллюстрируется кривыми Парето [22].

Следует отметить, что литература по экономике содержит множество трактовок эффективности относительно различных отраслей производства, но не содержит трактовку самого понятия «эффективность». *Эффект* (от лат. *effectus* — исполнение, действие) рассматривается как результат, следствие каких-либо причин, действий. Если эффект — результат, то эффективность следует рассматривать как сопоставление результата и тех средств, какие были использованы для получения этого результата. Поскольку в книге рассматриваются логистические конструкции запасов материальных ресурсов, финансовых активов и труда, то, очевидно, следует определить «эффективность» относительно этих активов.

До применения логистического подхода критерием эффективности в системе «запас—производство—транспортировка» был критерий минимума издержек в каждом звене логистической цепи:

$$K_m = \min Z_c + \min Z_n + \min Z_t,$$

где  $Z_c$ ,  $Z_n$ ,  $Z_t$  — затраты соответственно на снабжение, производство и транспортировку;  $\min$  — символ минимума затрат.

Логистический подход ориентирован на критерий минимума суммы указанных затрат, в котором применим критерий оптимальности Парето:

$$K_M = \min(Z_C + Z_{II} + Z_T).$$

Оптимальность по Парето рассматривается в системе, где каждый из участников характеризуется целевой функцией  $\Phi_k(x)$ ,  $k = 1, \dots, m$ . Вектор  $x$  определяет состояние системы. Совокупность всех допустимых состояний обозначим через  $X$ . Допустимое состояние  $x^*$  называется оптимальным по Парето, если не существует другого допустимого состояния, которое было бы для всех участников не хуже и хотя бы для одного — лучше, нежели  $x^*$ . Эквивалентное определение:  $x^*$  оптимально по Парето, если из соотношений

$$\Phi_k(x) > \Phi_k(x^*), k = 1, \dots, m, x \in X$$

следуют равенства

$$\Phi_k(x) = \Phi_k(x^*), k = 1, \dots, m.$$

Логистика является жизненно важным компонентом экономики. В 80-е годы она бурно распространялась в Европе и США. Например, в США затраты на логистику в национальном масштабе оцениваются в размере 15–23% валового национального продукта (ВВП). В логистических решениях принимают участие изготовители товаров, транспортные структуры, производственные и бытовые потребители, государственные структуры. Потребность в логистических решениях возникает как в частном, так и в государственном секторе (табл. 1.2).

Приспособление к интересам клиентуры в условиях жесткой конкуренции потребовало от фирм — изготовителей товарной продукции адекватной реакции на эти условия, и результатом стало сокращение времени выполнения заказов и соблюдение согласованного графика поставок. Тем самым фактор времени наряду с ценой и качеством продукции стал определять успех функционирования предприятия на современном рынке. Но усложнилась реализация товаров при одновременном росте требований к качеству процесса распределения. Это вызвало у фирм-производителей аналогичную реакцию на условия поставок товарно-материальных ресурсов от своих поставщиков. В итоге образовалась сложная система связей между различными субъектами рынка, которая потребовала модификации существовавших схем организации в сфере снабжения и сбыта. Активно развернулись работы по оптимизации отдельных направлений в сфере товародвижения. Решались проблемы по оптимальному размещению складов, определению оптимальной величины партий поставок товаров, оптимальных схем маршрутов перевозок и т. д.

Организация производства по принципу «малыми партиями» повлекла за собой соответствующие изменения в системах обеспечения производства материальными ресурсами и сбыта готовой продукции. Во многих случаях поставки больших объемов сырья, полуфабрикатов и конечной продукции стали не только не экономичными, но и просто ненужными. В связи с этим отпала необходимость в больших складских емкостях на предприятиях и возникла потребность в транспортировке грузов небольшими партиями, но в более жесткие сроки.<sup>1</sup> При этом

<sup>1</sup> Автозавод в Нижнем Новгороде успешно реализует свои малогабаритные «Газели» и «Соболи» в связи с возросшей потребностью транспортировки грузов небольшими партиями. — Примеч. авт.

Таблица 1.2  
Ключевые проблемы логистики в частном и государственном секторах

Участники логистических решений	Частный сектор	Государственный сектор
Поставщик — обслуживающее агентство	Управление запасами, ценообразование, перевозка грузов, размещение заказов, планирование производства	Укомплектованность штата, ценообразование, перевозка грузов, размещение заказов, предлагаемые услуги
Транспортное агентство	Маршрутизация перевозок, уровень обслуживания, цены	Маршрутизация перевозок, уровень обслуживания, цены
Правительство	Налогообложение, цены на продукцию и тарифы естественных монополий, стабильность финансовой системы, функционирование и развитие государственной инфраструктуры	Бюджетное финансирование, система формирования государственных заказов, контроль за их выполнением и регулирование

возросшие расходы на перевозку грузов в значительной мере покрываются за счет сокращения складских издержек по размещению, хранению и подготовке к потреблению материальных ресурсов.

В конце 70-х — середине 80-х годов были предприняты меры по регулированию международного товародвижения с целью упрощения, минимизации или устранения следующих факторов, усложняющих прохождение товаропотоков:

- 1) различий в национальных стандартах на продукцию;
- 2) больших расстояний в области передачи информации и перевозок;
- 3) чрезмерно разросшихся объемов документации по международным операциям с товарами и финансовыми расчетами по ним;
- 4) наличия импортных квот и экспортных ограничений;
- 5) весьма жестких требований к упаковке и этикетированию грузов;
- 6) разнообразия в технических параметрах транспортных средств и путей сообщения и т. д.

Как правило, эти меры касались таможенных барьеров, контроля и технологических процедур на пограничных переходах, внедрения в практику новых технологий перевозок. В результате было сокращено время нахождения грузов в пути, повышены точность их доставки во времени и сохранность грузов, уменьшены запасы материальных ценностей на приграничных терминалах. Одновременно создавались международные распределительные центры, менялись схемы размещения складов, происходило увеличение (концентрация) перегрузочно-складских пунктов в условиях интеграции экономик стран Западной Европы и создания единого рынка. Тара, подвижной состав и технические параметры путей сообщения унифицировались, что позволило использовать автоматические системы считывания и адресации грузов.

Важную роль в создании объективных возможностей для развития логистики товародвижения и финансовых активов сыграл технический прогресс в средствах

связи и информатики. Он позволил на более высоком уровне проводить отслеживание всех основных и вспомогательных фрагментов процесса движения материальных ресурсов и финансовых активов. Автоматическая система контроля четко следит за наличием сырья, полуфабрикатов, комплектующих и выпуском готовой продукции, состоянием производственных запасов, объемом поставок материалов и комплектующих деталей, степенью выполнения заказов, местом нахождения грузов в пути от производителя до потребителя.

С помощью компьютерной логистики на протяжении всей цепи обслуживания анализируется деятельность фирмы и оценивается ее положение по сравнению с конкурентами. Информационные системы обеспечивают также данными о емкости рынка и его насыщенности товарами. Значительную роль играет компьютеризация операций, связанных с оформлением счетов. Скорость и точность таких операций влияют на часть баланса фирмы, отражающего движение наличных средств, а в итоге позитивно воздействует на оборот капитала.

В логистических схемах запасы товарно-материальных ценностей, обеспечивающих процесс производства товаров или их сбыта, играют буферную роль между производством, обращением и потреблением. Они могут быть сосредоточены непосредственно у производителя или их хранение приближено к потребителю. Величина производственных и товарных запасов должна быть оптимальной для всей последовательности: производство—обращение—потребление. Запасы позволяют соответствующим образом (быстро, своевременно и в необходимых размерах) реагировать на изменение спроса и обеспечивают равномерность работы транспорта.

Запасы материально-технических средств определенным образом соотносятся с сетью складских хозяйств. Эффективность логистической системы зависит не только от совершенствования и интенсивности основной деятельности предприятия и транспортного обслуживания, но и от работы складского хозяйства. Складирование продукции необходимо в связи с имеющимися колебаниями циклов производства, транспортировки и потребления. Склады различных типов могут создаваться в начале, середине и конце транспортных грузопотоков или производственных процессов для временного накопления грузов, своевременного снабжения производства материалами в требуемых количествах и для реализации продукции. Кроме операций складирования грузов на складе выполняются внутри-складские транспортные, погрузочно-разгрузочные, сортировочные, комплектующие и промежуточные перегрузочные операции, а также некоторые технологические процедуры.

Такое, довольно обширное предисловие, имело своей целью подробно раскрыть суть и содержание сравнительно нового понятия, вошедшего в экономическую лексику, — «логистика». Быть может, наиболее подходящим для этого термина будет следующее определение:

**Логистика** — это комплекс различных методов и средств, позволяющих найти правильный ответ на возникший вопрос в сфере экономических отношений.

## 2. Запасы материальных ресурсов в производстве и торговле

Что-то будет дальше? Не знаю, — скромно говорит Тики, мы предсказываем прошлое.

*Л. Лиходеев. Звезда с неба*

### 2.1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ТОВАРНЫЕ ЗАПАСЫ

*Запас* — то, что запасено, приготовлено, собрано для чего-нибудь, то, что имеется для использования.<sup>1</sup> Слово «запас» используется в быту часто. Любой человек, любая семья располагают запасами продовольствия, хранящимися в холодильниках, погребах, кухнях; запасами одежды, хранящейся в шкафах, гардеробах, комодах; некоторыми запасами денег, которые могут храниться в самых неожиданных местах. Человек, если он психически здоров, каким-то образом ограничивает размер запасов даже в тех случаях, когда его финансовые возможности позволяют не экономить на запасах. При этом некоторая часть запасов удовлетворяет его (человека) текущую (повседневную) потребность, и эту часть запаса стали называть «текущий запас». Другая часть запаса собрана «на всякий пожарный случай», и эту часть стали называть «страховой запас».<sup>2</sup>

А как в производстве и торговле? Точно так же, как и в быту! Только материальные запасы в производстве называют «производственными», а в торговле — «товарными», а финансовые «запасы» могут быть представлены денежными ресурсами, хранящимися на расчетных счетах, а также акциями, облигациями, векселями и сертификатами. Производственные и товарные запасы отличаются друг от друга целями своего использования, методами управления и обоснования размера. И те и другие — это изделия, творения интеллекта, настойчивости и рук человека и предназначены для использования в производстве и удовлетворения физических и интеллектуальных потребностей человека. Для производства изделий требуются различные средства или ресурсы: сырьевые (природные), энергетические, технологические (ноу-хау) и, самое главное, человеческие. Всем этими ресурсами Россия пока богата и обеспечена сполна. Вот только нищете подавляющей массы народов России, включая и ее интеллектуальную прослойку (учителей, врачей, инженеров), объяснить с позиций экономики и логистики в полной мере не представляется возможным.

<sup>1</sup> Ожегов С. И. Словарь русского языка. — М.: Госиздат иностранных и национальных словарей, 1960.

<sup>2</sup> Не только человек, но и некоторые животные создают запасы продовольствия. И что достаточно любопытно, запасаются продукцией высшего качества и в необходимом количестве, т. е. они каким-то образом «высчитывают» необходимый размер запаса. Человек тоже должен уметь это делать. — *Примеч. авт.*

Для повышения эффективности российской экономики необходимо привлечь и рационально использовать поистине гигантские сырьевые, топливно-энергетические, трудовые, технологические, интеллектуальные и другие виды различных ресурсов. Сбережение только 1% материальных ресурсов в производстве эквивалентно созданию дополнительного национального дохода примерно на 2 млрд руб., а снижение материалоемкости производства на 1% сохраняет в экономике в четыре раза больше средств, чем такая же экономия капитальных вложений. Повышение эффективности функционирования экономики в значительной мере зависит и от ускорения оборачиваемости оборотных средств, основная часть которых представлена запасами материальных ресурсов. Сокращение оборачиваемости материальных запасов в производстве на один день способствовало бы увеличению производства промышленной продукции на 1,2–1,5 млрд руб. В настоящее время на 1 рубль валового общественного продукта приходится 20–22 копейки стоимости запасов; на стабилизацию их состояния расходуются значительные средства.

Россия относительно богата разведанными запасами минеральных ресурсов и существовала и существует за счет жестокой (хищнической) эксплуатации недр. Важнейшим показателем эффективности разработки месторождений полезных ископаемых является «горная рента». Что касается проблемы горной ренты, то по этому поводу следует сказать несколько слов, так как в СМИ это понятие часто раскрывается неверно и соотносится с деятельностью крупнейших предпринимателей (нефть, газ, алюминий).

*Рента* (нем. *Rente*, от лат. *reddita* — возвращенная) — доход, не связанный с предпринимательской деятельностью. В сельском хозяйстве существуют два вида земельной ренты. Первая из них зависит от плодородия почвы. Так, чернозем Кубани обеспечивает при одинаковых трудозатратах урожай более чем в два раза более обильный, чем кислый подзол Вологды. Второй вид земельной ренты — удаленность от пунктов потребления. Пшеница, выращенная на просторах Барабинской степи, из-за дальности транспортировки будет в центральных районах России экономически менее выгодна, чем пшеница, выращенная на Кубани.

Для горных предприятий можно указать три вида ренты. Первая — содержание добываемого полезного компонента. Так, к примеру, действуют два одинаковых рудника по добыче меди, среднее содержание которой в руде одного из них 3%, а другого — 2%. Очевидно, что экономическое благополучие рудников различно и рудник, где содержание меди 3%, получит дополнительный доход, не связанный с предпринимательской деятельностью, и этот дополнительный доход не должен принадлежать предпринимателю (предприятию), а целиком поступать в распоряжение государства для удовлетворения нужд народа. Этот доход — результат творения Природы.<sup>1</sup>

Вторым условием возникновения горной ренты являются горно-геологические характеристики месторождений. Известно, что разработка месторождений открытым способом значительно дешевле, чем подземным. Кроме того, если, допустим,

<sup>1</sup> В цивилизованных странах мира вся горная рента поступает в распоряжение государства и расходует в его интересах, т. е. в интересах всего народа. В России большая часть горной ренты поступает в распоряжение тех, кто присвоил нефтяные, газовые, золотые, алмазные, алюминиевые, железорудные и т. д. предприятия. — *Примеч. авт.*

на какой-то шахте обрабатывается пласт угля мощностью 2 м, а на другой — 0,8 м, то экономические позиции первой шахты будут значительно предпочтительнее, чем другой шахты. Самый дешевый энергетический уголь добывается открытым способом на Экибастузском месторождении, где суммарная мощность трех пластов угля достигает 200 метров и где практически нет вскрыши.

В нефтедобыче ситуация аналогична. Дебит одной скважины может быть 100 т/сут., а другой только 50 т/сут. Но нефть нужно еще каким-то образом перебросить с участков добычи до нефтеперерабатывающих заводов. В России — это тысячи километров, а вот в Ираке, Иране или Саудовской Аравии — это только десятки или сотни километров. В России стоимость 1 барреля нефти 12–15 долларов, тогда как в Ираке — 4–5 долларов и качество иракской нефти выше российской. Если российская нефть реализуется, допустим, по 25 долларов за баррель, тогда по меньшей мере 7 долларов должны поступать в распоряжение Государства.

Помимо земельной и горной ренты существуют товарная и валютная ренты. Товарная (производственная) рента — это производство одних и тех же изделий с разными технологическими процессами, обеспечивающими экономию издержек производства; валютная рента — это курсовая разница валют при их учете или обмене.

Можно ли считать рентой дополнительную прибыль, получаемую за счет внедрения на производстве новых машин или нового оборудования? Нет, нельзя. Горная рента, как это видно из рассмотренных примеров, является в определенном смысле «божьем промыслом», творением Природы, тогда как новые машины и новые технологии — это продукт интеллектуального творчества человека, продукт, являющийся основной предпосылкой прогресса и орудием конкурентной борьбы.

Богатства недр России не беспредельны. Отработанные месторождения полезных ископаемых не восстанавливаются, и, следовательно, хищническая эксплуатация недр сегодня, как, впрочем, и в «социалистические» времена, с прикарманиванием горной ренты — это постепенное уничтожение экономического потенциала настоящего и будущего России.

Запасы материальных ресурсов, в том числе и разведанные запасы полезных ископаемых, представляют значительную часть совокупного общественного продукта (рис. 2.1) и существуют в трех различных сферах: производственной, товарной и транспортной. Они обеспечивают непрерывность производства и потребления, и, следовательно, их наличие диктуется объективной необходимостью. Формальное и юридическое обеспечение формирования и движения материальных ресурсов показано в разделах «Приложение III» и «Приложение IV».

Интенсивность потребления производственных запасов целиком зависит от производственной программы предприятия. Зная программу выпуска продукции и нормы расхода сырья на единицу изделия, можно определить нормы производственных запасов сырья и материалов. Формирование товарных запасов связано с такой социально-экономической категорией, как платежеспособный спрос населения, отражающий самые различные (экономические, бытовые, социальные, психологические, традиционные) сдвиги. Вполне объяснимы случаи, когда дефицитные на момент заказа и ажиотажные по спросу товары в период их поступления в торговую сеть попадали в категорию пользующихся слабым спросом и оседали в неликвидных запасах. И если потребление производственных запасов представ-

ляет собою процесс в определенной мере детерминированный, то материальные ценности торговли имеют в своей основе то существенное отличие, что их расходование носит относительно стихийный (стохастический) характер. Эти особенности производственных и товарных запасов накладывают определенные условия на методологию обоснования соответствующих параметров управления их запасами (уровень запасов, размеры партий поставок, точки заказа, время реализации заказов, страховые запасы).

Многообразие реальных ситуаций в производстве и торговле (см. рис. 2.1) нуждается в большом числе различных вариантов обоснования параметров управления товарными потоками и запасами. Фундаментом такого обоснования, способного отразить все или почти все реальные ситуации, является статистическое исследование организационно-экономических и технологических закономерностей производственного и конечного потребления товарной продукции, а также процессов пополнения запасов, их расходования и затрат на транспортировку и хранение.

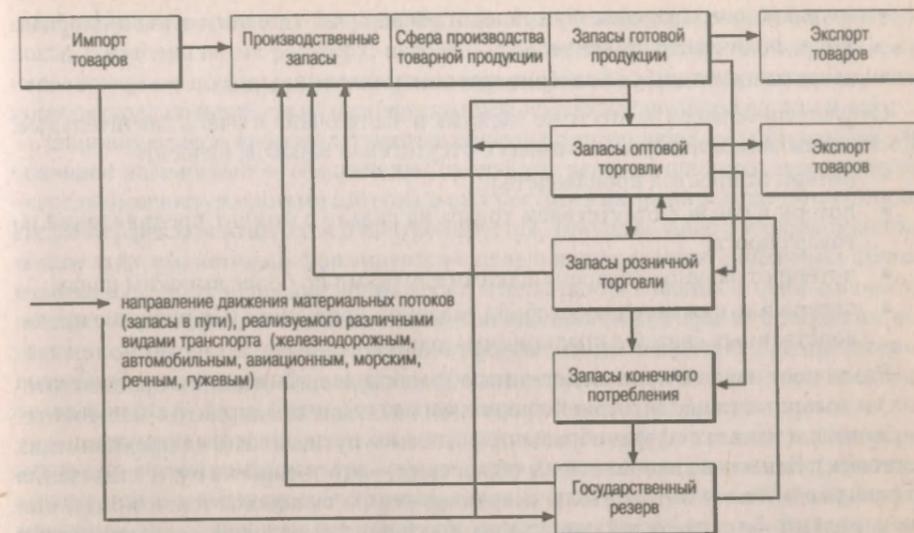
К материальным ресурсам относятся разведанные и перспективные запасы полезных ископаемых (руд различных элементов из таблицы Д. И. Менделеева, воды, нефти, газа, угля, солей, строительных материалов, флюсовых добавок, минеральных удобрений и т. д.). Запасы полезных ископаемых определяются количеством минерального сырья в недрах земли или на ее поверхности. Для определения запасов минерального сырья проводятся специальные геологоразведочные работы. Подсчитанные запасы классифицируются по степени разведанности и технологической изученности руд: разведанные (категория А), предварительно разведанные (категория В) и прогнозные (категория С).

Значительная часть разведанных запасов минерального и энергетического сырья сосредоточена в восточных и северо-восточных регионах Российской Федерации, где природно-климатические условия существования человека и разработки месторождений крайне суровы. Это районы вечной мерзлоты, районы с низкими температурными режимами, это обширные болота и пространства без дорог. Добыча полезных ископаемых в этих районах будет очень дорогой. Потребуются большие капитальные вложения на освоение месторождений, сооружение дорог и создание приемлемой бытовой инфраструктуры.

Себестоимость добытых руд будет очень высокой из-за высокой капиталоемкости, энергоемкости, материалоемкости и трудоемкости производства. Именно поэтому нет иностранных инвестиций в газ Ямала и медь Удокана, хотя разведанные запасы этих месторождений и некоторых других очень велики. Судьба этих месторождений будет решаться не раньше 20-х–30-х годов текущего столетия, но и тогда Россия в одиночку освоить их не сможет, так как необходимые капитальные вложения в промышленное освоение и социальную инфраструктуру измеряются сотнями миллиардов долларов.<sup>1</sup>

На рис. 2.1 представлена схема движения материальных ресурсов от производства через распределение к промежуточному и конечному потреблению. Всего вы-

<sup>1</sup> Следует напомнить, что США законсервировали некоторые свои месторождения нефти, предпочитая привозить ее с Ближнего Востока. Известное месторождение молибдена Клаймакс в США также не разрабатывается, а представляет собой государственный резерв. Логистика в Америке действует на всех уровнях. — *Примеч. авт.*



**Рис. 2.1**  
Принципиальная схема движения материальных ресурсов производства и потребления

делено 9 фрагментов, где складироваться запасы для производственного потребления (один фрагмент), перераспределения (7 фрагментов) и конечного потребления (один фрагмент). Транспортировка грузов (запасы товаров в пути) реализуется по 15 каналам, из которых 4 канала задействованы в пополнении производственных запасов, 2 канала функционируют в сфере конечного потребления, а остальные 9 каналов обеспечивают процесс перераспределения ресурсов.

На любой данный момент времени сумма запасов в пути и в сфере перераспределения существенно меньше суммы производственных запасов. Одна из макрозадач логистики товародвижения и запасов состоит в том, чтобы найти оптимальное соотношение между объемом производственных запасов и суммой запасов в пути и запасов сферы перераспределения. Очевидно, что избыток или недостаток материальных ресурсов в какой-либо из выделенных сфер является показателем разбалансированности экономики и ухудшения ее социально-экономических позиций.

Запасы товарно-материальных ресурсов, как уже отмечалось ранее, — это находящиеся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-технического назначения, товары народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления.

Создание запасов сопровождается значительными расходами денежных и материальных средств. Основные виды затрат, связанных с созданием и содержанием запасов:

- замороженные в запасах финансовые средства;
- расходы на содержание специально оборудованных помещений;
- оплата труда специального персонала;

- затраты, учитывающие постоянный риск порчи, хищений, а также моральное и физическое старение;
- затраты, связанные с колебаниями конъюнктуры рынка.

Отсутствие запасов — это тоже расходы и часто очень и очень значительные. К основным видам потерь, связанных с отсутствием запасов, относят:

- потери от простоя производства;
- потери в связи с отсутствием товара на складе в момент предъявления на товар спроса;
- потери от закупок товаров мелкими партиями по более высоким ценам;
- потеря или сужение рынка сбыта товарной продукции и нарушение производственных связей с предпринимателями.

Различают запасы производственные (запасы в организациях-производителях) и товарные (запасы готовой продукции на складе предприятия-изготовителя, запасы в каналах сферы обращения, запасы в пути, запасы на предприятиях торговли). Запасы в каналах сферы обращения — это товары на пути следования от производителя к потребителю и хранящиеся на складах готовой продукции предприятий-изготовителей, на складах предприятий оптовой, мелкооптовой и розничной торговли, на складах заготовительных организаций, а также товары, размещенные в транспортных емкостях (товары в пути).

Запасы в пути средств производства — это запасы продукции производственно-технического назначения, находящиеся на момент учета в процессе транспортировки, территориального перемещения от производителей к потребителям или на предприятия оптовой и мелкооптовой торговли (транспортные запасы). Гарантийные запасы средств производства представлены продукцией производственно-технического назначения определенного ассортимента и установленного объема. Они предназначены для обеспечения предприятий-потребителей с гарантированным комплексным снабжением. Неликвидные запасы средств производства и торговли — это длительно неиспользуемые (нереализуемые) производственные или сбытовые запасы. Такие запасы образуются вследствие низкого качества товаров или утраты ими потребительных свойств, а также морального и физического износа.

Переходящие запасы представляют собой остатки материальных ресурсов на конец отчетного периода (обычно года). Их назначение — обеспечение производства или торговли на период до очередной поставки ресурсов в плановом периоде. Подготовительные запасы создаются в связи с необходимостью предварительной подготовки материального ресурса к потреблению (оформление приемки или отпуска, погрузки и разгрузки, комплектование, предварительный раскрой, сортировка и т. д.).

Производственные запасы представлены суммой запасов подготовительных, страховых и текущих. Они предназначены для потребления в производственном процессе и находятся на предприятиях-потребителях всех отраслей материального производства. Их учет и планирование осуществляются в натуральных (физических), условно натуральных, временных и денежных измерителях. Производственные запасы подлежат нормированию. Остатки запасов, превышающие установленные нормативы, относятся к сверхнормативным (излишним). Причинами образо-

вания таких запасов могут быть: необоснованное (ошибочное) завышение потребности в материальных ресурсах, невыполнение производственной программы, неравномерное поступление материальных ресурсов от поставщика, завышение норм расхода материалов на изделие, выпуск некачественной продукции и др.

Основную часть производственных запасов представляют текущие запасы. Их основное назначение — обеспечение производственного процесса между двумя очередными поступлениями материальных ресурсов на предприятие-потребитель. Их размер регламентируется и контролируется. Текущий запас дополняется страховым запасом, который формируется с целью непрерывного снабжения производства в случаях непредвиденных обстоятельств: отклонения в периодичности поставок и размерах поставок; невыполнения производственной программы поставщиком ресурсов; невыполнения программы производства предприятием-потребителем; возможные задержки транспортных средств в пути при доставке от поставщиков и т. д. Размер страховых запасов также регламентируется.

Специальную функцию выполняют так называемые сезонные запасы. Они образуются при сезонном характере производства или сезонном режиме потребления, а также при сезонном способе транспортировки (районы Крайнего Севера). Их назначение — обеспечение нормальной работы предприятий и бесперебойность производственного потребления на время сезонных осложнений с поставками ресурсов.

Так как длительность производства материальных ценностей в десятки раз меньше времени их реализации, то, следовательно, в каналах распределения и сфере торговли может накапливаться товарной продукции значительно больше, чем в этом нуждается экономика, и в таком случае наступает момент относительного перепроизводства. Одна из важнейших задач логистики товародвижения и запасов состоит в том, чтобы время между окончанием производства изделия и его конечным потреблением было максимально сокращено за счет рационализации перевозок и оптимизации производственных и товарных запасов.

## 2.2. ЛОГИСТИКА КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНЦИИ ТОВАРНЫХ РЕСУРСОВ

Все грибы съедобны, но некоторые только один раз.  
Определитель грибов мира

*Качество* — философская категория, выражающая существенную определенность объекта, благодаря которой он является именно этим, а не иным. Качество — характеристика объекта, обнаруживающаяся в совокупности его свойств. Что касается рассматриваемой проблемы, т. е. логистики качества, то качество продукции следует рассматривать как совокупность ее свойств, обуславливающих способность удовлетворять определенные общественные, производственные и личные потребности. Такая формулировка предполагает, что качество является не только выражителем определенных свойств предмета, отражает не только способность удовлетворять какие-то потребности, но, через удовлетворение этих потребностей, — и социальную дифференциацию общества.

Анализируя качество, следует определить его спутника — количество, которое также может рассматриваться в качестве философской категории, выражающей внешнюю определенность объекта: его величину, число, объем, степень развития свойств и т. д. Количественные накопления приводят к качественным изменениям. Следует полагать, что качество жизни у российских миллиардеров несколько выше, чем у тех, кто пашет землю или трудится у станка.<sup>1</sup>

Качество невозможно рассматривать в отрыве от количества, так как какой-либо единственный предмет обладает множеством свойств, но, будучи единственным, он не способен удовлетворить какие-либо общественные или личные потребности. Качество отражает социальное неравенство непосредственно. «Джипы» и «мерседесы» — это один уровень качества, а «жигули» 5-й или 6-й модели — совершенно другой; многоэтажные особняки и убогие хижинки на дачных участках символизируют «расцвет братства и социального равенства народов».

Чтобы оценивать какой-либо показатель или процесс, следует располагать инструментом измерения этого показателя или процесса. В соответствующем измерении нуждается и показатель качества. Качественным измерителем чешского пива «Kozel» является сила сцепления штанов пивовара со скамейкой. Качество автомобиля «жигули» может быть оценено вероятностью доставки пассажира из пункта А в пункт Б без аварийных ситуаций в пути.

Качество является основным показателем надежности, которое рассматривается как комплексное свойство объекта (прибора, машины, устройства, сооружения, системы). Это свойство выражается в его способности выполнять заданные функции, сохраняя при этом свои основные характеристики в установленных пределах. Надежность охватывает безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Показатели надежности — вероятность безотказной работы, наработка на отказ, технический ресурс, срок службы и др. Очевидно, что качество, надежность некоторого объекта зависят от того, из каких элементов этот объект собран. Чем выше качество или надежность составляющих объект элементов, тем выше качество или надежность самого объекта.

Следует полагать, что логистика материальных ресурсов не может ограничиться только их количественными мерами. Можно организовать поставку на предприятие 1000 т некоторого материала, но 500 т из его общего количества будут непригодны для производства. Это значит, что оформляя заказ на поставку материального ресурса, кроме размера заказа совершенно необходимо указывать основные параметры или показатели качества.

Параметры, или показатели, качества являются характеристиками свойств предмета. Так, чугун характеризует содержание в нем железа, углерода, фосфора, серы и, очевидно, процентное содержание этих элементов будет характеризовать качество чугуна. Для легированной стали качественными признаками будет содержание железа, углерода, легирующих присадок (марганца, никеля, вольфрама, молибдена). Эти качественные признаки в обязательном порядке должны быть проставлены в сертификате.

<sup>1</sup> Сегодня это называют «эмерджентная эволюция», как пример — внезапно возникающие баснословные накопления у российских предпринимателей. — *Примеч. авт.*

Проблема качества для многих товаров решается содержанием в них определяющих компонентов (в чугуне, к примеру, железа, углерода, серы, фосфора). Но в производстве находится довольно разнообразный класс товаров, качественная характеристика которых определяется физическими (прочность, твердость, пластичность и др.) или химическими (коррозия, кислотоустойчивость) свойствами. Что определяет качество цемента, кирпича, электрических лампочек, парашютов, гвоздей и многих других изделий? Если цемента, то его способность быстро твердеть в смеси с водой; если кирпича, то его прочность; если электрических лампочек, то их наработка во времени на отказ; если парашюта, то число отказов во время испытаний, и т. д.

Рассмотренные условия, или признаки качества некоторых изделий, показывают, что для их сертификации необходимо использование аппарата теории вероятностей и теории ошибок.<sup>1</sup> Так, к примеру, если некое изделие состоит из трех деталей и опытами установлено, что вероятность отказа (выхода из строя) составляет соответственно 0,95, 0,95 и 0,95, тогда вероятность отказа изделия составит  $0,95 \times 0,95 \times 0,95 = 0,86$ . Определяя, к примеру, прочность кирпича как основную характеристику его качества, мы вынуждены будем от опыта к опыту получать разные оценки его прочности. Это естественно, так как основа кирпича — глины соответствующего качества. Но это качество в глинах изменчиво и, следовательно, также изменчива будет и прочность кирпича. Каким образом сертифицировать этот показатель качества кирпича?

Оценим результаты проведенных испытаний на прочность 1600 проб кирпича. Допустим, что из 1600 испытаний на прочность в 32 случаях показатель прочности оказался ниже допустимого предела, т. е. 32 кирпича — брак. Если подобный опыт будет проведен через некоторое время, то мы, очевидно, получим другой результат, так как в производстве была использована глина несколько иного качества. В других опытах может быть 29, или 34, или 35 бракованных кирпичей. Можно ли по результатам первого опыта сертифицировать этот показатель качества? Теория вероятностей и теория ошибок отвечают на этот вопрос положительно. Только сама постановка вопроса несколько меняется: в каких пределах может быть заключена доля брака всей продукции?

Ответим подробнее на этот последний вопрос. На завод, где производится строительный кирпич, явился менеджер по материальным ресурсам строительной компании с целью покупки значительной партии кирпича. Прежде чем заключить договор купли-продажи, менеджер попросил ознакомить его с сертификатом качества кирпича. Его интересовали следующие показатели: размер кирпича (длина, ширина, высота и соответствующие допуски), цвет и прочность. Каким образом будет прописана прочность в сертификате качества?

Если прочность кирпича будет показана единственным значением, допустим  $200 \text{ кг/см}^2$ , тогда, очевидно, весь кирпич, прочность которого меньше  $200 \text{ кг/см}^2$ , следует отнести к браку. А сколько таких бракованных кирпичей может оказать-

<sup>1</sup> Соответствующие справочные материалы можно найти в работах: *Вентцель Е. С.* Теория вероятностей. — М.: Наука, 1969; *Папазов М. Г., Могильный С. Г.* Теория ошибок и способ наименьших квадратов. — М.: Недра, 1968. — *Примеч. авт.*

ся в заказанной партии? Какова возможная доля брака в заказанной партии? Ответа на эти вопросы такая сертификация не дает.

Теория вероятностей и теория ошибок утверждают, что некоторое генеральное (истинное) значение признака (в нашем случае истинное значение доли брака) не отклоняется от выборочного значения, т. е. того значения, которое определено по опытным образцам, на величину большую  $\mu$  в 683 случаях из 1000, т. е.:

$$\begin{aligned} P(X_{cp} \pm 1\mu) &= 0,683; \\ P(X_{cp} \pm 2\mu) &= 0,954; \\ P(X_{cp} \pm 3\mu) &= 0,997, \end{aligned} \quad (2.1)$$

где  $X_{cp}$  — среднее значение доли признака, определенное по некоторым выбранным образцам исследуемого материала;  $\mu$  — отклонение (ошибка) выборочного среднего от генерального (истинного) среднего;  $P=0,683$ ,  $P=0,954$  и  $P=0,997$  — соответствующие вероятности этих событий.

Ошибка выборочного среднего определяется из условия:

$$\mu = \sqrt{(D \times (1 - D)) / П}, \quad (2.2)$$

где  $D$  — доля единиц, обладающих изучаемым признаком;  $(1 - D)$  — доля единиц, не обладающих изучаемым признаком;  $П$  — численность выборки (проб).

В рассмотренном ранее примере из 1600 проб кирпича 32 пробы показали брак. Здесь  $П = 1600$ ,  $D = 32/1600 = 0,02$  и  $(1 - D) = 0,98$ , откуда

$$\mu = \sqrt{(0,02 \times 0,98) / 1600} = 0,0035.$$

$D = 0,02$  — это доля бракованного кирпича в партии из 1600 штук;  $(1 - D) = 0,98$  — это доля качественного кирпича. Полученный результат показывает, что доля брака во всей продукции с вероятностью 0,683 будет в пределах:

$$(0,02 - 0,0035) < D_r < (0,02 + 0,0035),$$

или

$$P(0,0165 < D_r < 0,0235) = 0,683$$

( $D_r$  — доля признака в генеральной совокупности).

В экономике работают с вероятностью 0,954, и, следовательно, с вероятностью 0,954 можно утверждать, что доля брака в продукции будет находиться в пределах  $(0,02 - 2 \times 0,0035) < D_r < (0,02 + 2 \times 0,0035)$ , или  $P(0,013 < D_r < 0,027) = 0,954$ .

Если в сертификате качества записано, что доля брака определяется в пределах  $P(0,013 < D_r < 0,027) = 0,954$ , то менеджер, закупающий продукцию, должен прочесть эту запись следующим образом: с вероятностью 0,954 на каждые 1000 кирпичей придется от 13 и до 27 штук брака. Партия из 100 000 кирпичей может содержать брак в пределах от 1300 и до 2700 штук, или в среднем около 2000 штук. При цене кирпича 10 руб./шт. (условно), вероятная цена брака составит  $2000 \times 10 = 20\,000$  руб., и при этом цена брака может колебаться от 13 000 и до 27 000 руб. Менеджер дол-

жен принять решение — закупать такой кирпич или отказаться от сделки, мотивируя отказ высоким процентом брака.

Рассмотренная задача помимо экономических имеет и инженерно-технические последствия. Инженер-строитель должен профессионально оценить возможность использования партии кирпича, содержащей определенную долю брака, т. е. части этой партии, которая не отвечает требованиям по прочности.

Качество товарной продукции — категория достаточно условная. Если для кирпича — это прочность, то для автомобиля или телевизора — время безотказной работы. Для товара типа автомобильные шины или кроссовки — это время эксплуатации до износа, а осетрина может быть только первой свежести и «осетрина второй свежести» — это брак. Очень сложно определяется качество пищевых продуктов. Огурец или помидор, только что сорванный с грядки, может содержать чрезмерное количество нитратов, а судак, пойманный в Ладожском озере 5 дней тому назад и хранимый кое-как, вряд ли годится для употребления, хотя в момент вылова он имел высшую категорию качества.

Качество имеет четко выраженное социальное значение. Качество жизни, о чем стали много говорить в последнее время в связи с катастрофическим обнищанием российского народа, определяется преимущественно качеством потребляемых материальных ценностей и качеством потребляемых различного рода услуг. Когда в криминальных новостях сообщают о том, что десятки тысяч людей погибают из-за некачественных алкогольных напитков, то тем самым подтверждается социальное расслоение людей и специфические особенности организации нашего общественного устройства. Если черта бедности в России определена в 40 долларов, то черта бедности в Швеции — это 950 долларов, 40 долларов — это нищета, а 950 долларов — это вполне достойная жизнь. 40 долларов и 950 долларов — это оценки качества жизни и паспорт социально-экономического устройства государств.

Логистические методы оценки качества очень разнообразны, как разнообразны и обстоятельства, при которых возникает вопрос о качестве товаров или каких-либо процессов.

Люди, подходящие случайным образом в различное время к прилавку магазина, за которым их обслуживают, обычно выстраиваются в очередь, если их достаточно много. Если известны данные, касающиеся частоты появления новых покупателей и времени обслуживания одного покупателя, то как определить время, которое затратит в среднем один покупатель на стояние в очереди? Вот это уже вопрос качества обслуживания покупателей. Следует определить тот эффект, который даст добавление еще одного продавца в случаях, когда очередь чрезмерна и покупатели покидают ее, не дождавись обслуживания, и, следовательно, имеет место потеря клиента. Ответ на эти вопросы, т. е. возможность оценки качества обслуживания покупателей в магазинах, можно найти, используя прикладные методы теории массового обслуживания. Используя эти методы, можно определить необходимые и достаточные условия качественного обслуживания различных систем: телефонных сетей, складских хозяйств и т. д.

Известно, что применение удобрений обычно увеличивает урожайность. Прибыль фермера зависит от урожайности определенной культуры, издержек производства и рыночной цены. Опытная агрономическая станция может определить

на основе полевых испытаний зависимость между дополнительно полученным урожаем, допустим, пшеницы и количеством внесенных азотных удобрений. В результате этих испытаний получают кривые зависимости урожая от количества внесенных удобрений. Фермер может использовать эти кривые совместно с информацией о издержках производства и о предполагаемых рыночных ценах для того, чтобы решить вопрос о количестве вносимых удобрений. Таким образом, совмещаются два вопроса: экономика производства (достаточный объем потребляемых удобрений) и качество выполняемых работ (повышение урожайности сельскохозяйственной культуры). Чтобы построить такие кривые, необходим соответствующий массив опытных данных, которые будут обработаны с применением основ корреляционно-регрессионного и факторного анализов.

Очевидно, что качество изделия или какого-либо процесса существенным образом зависит от изменчивости этого изделия или процесса. Если изделие не меняется во времени или пространстве, то не меняется и его качество, которое было каким-либо образом оценено заранее. Следует полагать, что такие изделия или процессы существуют только теоретически. Два совершенно внешне одинаковых телевизора марки «Горизонт», только что сошедшие с конвейера, выйдут из строя через разные временные интервалы, и, следовательно, качество этих одинаковых изделий различно. Очевидно, что качество таких товаров следует оценивать их наработкой на отказ. Но каждый телевизор выходит из строя через разные временные интервалы. Оценка качества товара в таких случаях может быть выполнена с использованием методов математической статистики.

Рассмотрим абстрактный пример. Некоторые изделия в процессе эксплуатации выходили из строя через:  $X = 8, 11, 7, 14, 10, 9, 10, 12, 7, 12$  временных единиц. Как оценить качество этих изделий, т. е. оценить вероятность их наработки на отказ?

Чтобы ответить на этот вопрос, следует определить статистические параметры, с помощью которых оцениваются данные, характеризующие изменчивость изделия. Для этого надо определить среднее значение времени наработки на отказ, дисперсию этого признака, ошибку определения среднего значения и задаться вероятностью попадания числового значения среднего в определенный числовой промежуток. В экономике обычно принимают  $P = 0,954$  (это вероятность того, что в 1000 опытов только 46 раз статистическое среднее значение времени выхода из строя рассматриваемого объекта выйдет за рамки определенного числового промежутка).

Среднее значение признака  $X_{cp}$  по приведенным данным равно 10. Дисперсия признака  $\delta^2 = \sum(X - X_{cp})^2 / (n - 1) = 5,333$ , где  $X$  — частное значение признака;  $n = 10$  — объем выборки и  $(n - 1)$  — поправка Шеппарда. Предельная ошибка среднего значения признака  $\mu$ :

$$\mu = t \sqrt{\delta^2 / n} = 2 \sqrt{5,333 / 10} = \pm 1,46,$$

где  $t = 2$  — статистика Стьюдента, соответствующая вероятности  $P = 0,954$ . Таким образом, с вероятностью 0,954 можно утверждать, что данное изделие выйдет из строя в промежутке времени  $8,54 < X_r < 11,46$  или  $P(8,54 < X_r < 11,46) = 0,954$ . Покупатель, рассматривая соответствующий сертификат, должен решить устраивает ли его такое качество изделия, при котором очень вероятен выход его из строя, допустим, через 8,54 месяца.

Рынок сегодня насыщен товарами и услугами разного качества и назначения. Чтобы сбыть товары, продавцы используют множество самых разных приемов. Здесь и реклама, и уценки, и распродажи, и т. д. Попробуем раскрыть экономическую суть снижения цен.

Снижение цен заранее учитывается при назначении стартовой цены товара, т. е. первые покупатели оплачивают товар по стартовым (завышенным, ажиотажным) ценам, компенсирующим возможное снижение цен на финальном этапе реализации товара.

Снижение цен — это попытка возврата денежных средств, вложенных в запасы продаваемых товаров, для приобретения новых товаров, прибыль от реализации которых поглотит убытки от снижения цен.

Снижение цен — это возможное сокращение срока реализации товаров и, следовательно, ускорение оборачиваемости оборотных средств с его существенным положительным эффектом.

Снижение цен — это деньги, вырученные от реализации уцененных товаров; эти деньги принесут определенную выгоду в качестве депозита или позволят сократить краткосрочные кредиты банка под оборотные средства.

В Париже и Сингапуре уценки вполне качественных товаров достигают 70–80% и такие операции производятся в определенные дни, о которых покупатели знают, — в эти дни на распродажах реализуются хорошие товары и не только для малоимущих. Чем руководствуются в таких случаях владельцы товаров? Они за очень короткий промежуток времени возвращают вложенные в уцененные товары денежные средства, которые позволяют им обновить номенклатуру товаров, ускорить оборачиваемость оборотных средств, снизить кредитную зависимость от банков, сохранить и поднять покупательский интерес к своему магазину.

Рассмотрим пример, характеризующий в общих чертах тактику и стратегию снижения цен.

Торговец приобрел 200 единиц товара по оптовой цене 50 руб./ед. (товарооборот  $200 \times 50 = 10\,000$  руб.). На прилавок магазина товар выставлен по стартовой розничной цене 200 руб./ед. Цена назначена с учетом того, что в определенный момент она будет сокращена на 25–50%. Реализовано 100 единиц товара с товарооборотом  $100 \times 200 = 20\,000$  руб., т. е. полностью возвращен начальный капитал, вложенный в товар, и получена прибыль 10 000 руб. Но при этом у торговца сохранились в запасе 100 единиц товара. Для ускорения оборачиваемости оборотных средств и ликвидации угрозы формирования неликвидных товаров менеджером-логистиком принято решение о снижении цен на 50%. Теперь при реализации этих 100 единиц товара товарооборот составит  $100 \times 200 \times 0,5 = 10\,000$  руб. Общий товарооборот по этому товару  $20\,000 + 10\,000 = 30\,000$  руб., т. е. рентабельность по доходу составляет 300%.

Как вообще возникли торговля, деньги и, следовательно, рынок? Ведь именно рынок породил особый вид товара — деньги, основная функция которых — посредничество в обмене товарами.

Когда-то, когда люди еще не знали денег, земледelec менял у пастуха 2 мешка пшеницы на 1 барана. А в другом месте, где почвы плодороднее, за 1 барана давали 2,5 мешка пшеницы. Был такой обмен справедливым? Безусловно, так как он не

содержал элементов насилия и обмана и обе стороны были довольны результатом. Что в этом случае предпринял смывленный человек? Правильно! Он купил 4 барана, поменял их на 10 мешков пшеницы, которые, в свою очередь, поменял на 5 баранов. Результат? Не пахал, не пас скот, а занял 1 барана. Обмен пшеницы на барана был необходимым актом, так как были земледельческие и скотоводческие племена. Но торговля в качестве необходимого процесса возникла тогда, когда в результате производства и обмена появлялся «излишек» товара («прибавочный продукт»), который и становился добычей торговца — купца.

Купцы в древности не только торговали, но были одновременно пиратами и бандитами. Подплывая или приближаясь к какому-либо поселению, они пытались решить довольно сложную задачу — торговать или грабить. Но одновременно такую же задачу решали и селяне — грабить купцов или торговать. Какой рынок был тогда возможен? Только обмен между соседними племенами и внутри племени, если труд был дифференцирован. Для нужд торговли, для защиты интересов купцов были созданы первые атрибуты власти: полиция, суд, межобщинное право. Очень многие известные города возникли именно как укрепленные, безопасные рынки под патронажем царя, князя или старейшины. Одним из таких городов был Великий Новгород.

Сам процесс обмена пшеницы на барана (товар на товар без посредничества денег) позже стали называть *бартер* (от англ. *barter* — товарообмен). Разность в меновой стоимости (2,5 и 2 мешка пшеницы) стала потом называться дифференциальной рентой (о земельной, горной, товарной и валютная рента говорилось выше). Потом появился новый вид товара — деньги, символ товара, способный соизмерять полезность и трудоемкость разных товаров. В качестве денег не всегда, но чаще всего выступали ценные вещи — небольшие и ликвидные. Это были бронзовые или железные заготовки ножей, различные украшения, золото, серебро. У славян существовала денежная единица плат — кусок ткани (платок), от него произошел глагол «платить». Древнегреческая монета обол первоначально была железным прутком — заготовкой ножа, а 6 оболлов называли драхмой, по-гречески — «горсть».

У денег имеется одно важное качество — с их помощью можно разносить торговые сделки во времени, месту и заочно оценивать выгодность обмена самых различных товаров, что дало мощный импульс развитию торговли и формированию рынка.

Теперь за 5 тетрадрахм можно было купить 2 мешка пшеницы, а в другом месте за 5 тетрадрахм давали 2,5 мешка пшеницы. Арифметика предельно проста. За 100 тетрадрахм по цене  $5/2,5 = 2$  тетрадрахмы за мешок покупали 50 мешков пшеницы, которые затем продавали по цене  $5/2 = 2,5$  тетрадрахмы за мешок и получали  $50 \times 2,5 = 125$  мешков пшеницы. Навар — 25 мешков пшеницы, или  $25 \times 2,5 = 62,5$  тетрадрахм. Эти 62,5 тетрадрахмы давали в кредит нуждающимся под 50–100–200% годовых и под такое материальное обеспечение, которое всегда превышало размер кредита.

Так возникла особая каста чрезвычайно богатых людей — банкиров (в древнем мире их называли «менялы»), которые также ничего материального или духовного не производили и не производят, но располагают огромными денежными и материальными богатствами. Эти богатства используются ими для кредитова-

ния промышленного производства под солидные проценты и не менее солидное обеспечение, что стремительно увеличивает активы банкиров и ставит под их зависимость промышленных производителей.

Следует напомнить, что в древнем мире были менялы-ростовщики, роль которых исполняли преимущественно израильтяне. Они меняли крупные деньги, таланты (от греч. *Talanton* — букв. вес, весы, очень крупная денежная единица Древней Греции, Египта, Вавилона, Персии и ряда областей Малой Азии), на мелкие — тетрадрахмы. Евангельский Иуда Искарот предал Иисуса за 30 тетрадрахм, или «30 сребреников», и поплатился за это жизнью, хотя обычно предатели процветают, так как в их услугах нуждается государство.

Товарный обмен и денежный оборот значительно обострили проблему соблюдения государственных границ. Дело в том, что каждое государство чеканило или изготавливало свои деньги, которые обеспечивали товарооборот внутри государства. Теперь границы государства надо было охранять от интервенции чужих товаров и чужих денег для сохранения паритета и оборота собственной валюты. Арифметика в этом вопросе проста: если на территорию государства хлынет товар более дешевого производства, то собственные товары и валюта начнут обесцениваться (товарная инфляция) и собственное производство аналогичных товаров начнет сокращаться, что и наблюдается в России. Так возникли таможенные барьеры и сопутствующие им контрабандные потоки товаров.

Товарные потоки продвигаются на потребительский рынок их производителями или перекупщиками-спекулянтами. Если товар реализуется потребителю его (товара) производителем, как это было когда-то в царской России, то этот процесс является торговлей. Если товар приобретен посредником (перекупщиком) для его дальнейшей продажи, то этот процесс является актом спекуляции.<sup>1</sup>

Люди, владеющие материальными и денежными ресурсами, через их массу реализуют власть на всех ее уровнях, начиная от мелкого чиновника и кончая властью президента. Чем больше материального и денежного богатства сосредоточено в чьих-то руках, тем больше этими руками покупается власти, структур, реализующих власть, и людей, обслуживающих власть. У нас эти «руки» называют «олигархами». Олигархия (греч. *oligarchia*, от *oligos* — немногочисленный и *arche* — власть) — режим, при котором политическая власть принадлежит узкой группе лиц (банкиров, разного рода крупных предпринимателей, военных и т. п.). Как успешно распоряжаются олигархи присвоенным ими богатством?

Более 30 лет в Тольятти производятся легковые автомобили «Жигули», «Лада» и «Нива» разных модификаций. Качество этих автомобилей не удовлетворяет россиян, чем объясняется повышенный спрос на подержанные иномарки производства ФРГ, США, Японии, Франции, Италии. По множеству параметров изделия ВАЗа уступают иномаркам и легко конкурируют только с «Запорожцем».

Не будем говорить о ФРГ, Японии, Италии, США, Франции, Англии, Южной Кореи, посмотрим хотя бы на Индию. Индийская автомобильная промышлен-

<sup>1</sup> Перекупщик увеличивает цены товаров для возмещения своих расходов, и при этом один и тот же товар может быть объектом перепродажи у нескольких перекупщиков, каждый из них выжимает из товара свою выгоду через цену, т. е. через карман потребителя. — *Примеч. авт.*

ность сегодня развивается со скоростью, какая нашим ВАЗам, ГАЗам и прочим автозаводам просто недоступна.

Основную ставку индийцы делают на малолитражки «Tata Indigo» и «Tata Indica». Эти машинки с 1,4-литровыми двигателями мощностью от 70 и до 85 л. с. явно выигрывают по качеству сборки у «Лады». Об их джипах «Safari» и «Teicoline» и говорить не приходится. С появлением этих машин на местном рынке интерес к «Ниве» в Азии практически полностью пропал. А ведь совсем недавно новенькая «Нива» в Индии была мечтой любого жителя Дели, Бомбея, Калькутты. Уже не первый год Tata выставляет на международных салонах свои новинки, и ими заинтересовались в ряде стран бывшего социалистического лагеря (но только не в России).

Есть ли у нас специалисты, способные к разработкам подобного масштаба? Практика ВАЗа не дает положительного ответа на этот простой вопрос.

Небольшая дизайнерская фирма в Индии под руководством Дилипа Чабриа, в 80-х годах начинавшего в качестве дизайнера в General Motors, со штатом в 300 инженеров и модельщиков выпускает в год около 100 эксклюзивных автобусов и 30–40 легковушек по спецзаказам. За 8 лет существования ателье DC построило около 400 машин, каждая из которых становилась произведением искусства. Причем больше всего поражает тот факт, что готовый автомобиль индийцы готовы предложить клиенту всего за 90 дней после заказа и его цена не превысит 235 000 долларов в самой топ-комплектации. А сколько инженеров и дизайнеров обитает на просторах ВАЗа? Чем они там занимаются?

Не обеспечив необходимого качества автомобилей, Россия потеряла рынок сбыта. Потеряв рынок сбыта, Россия утрачивает политическое влияние в регионе и одновременно становится бесперспективным экономическим партнером. Теперь индийский покупатель будет обходить стороной наши «Лады» и «Нивы», а индийский предприниматель будет искать себе партнера в той производственной сфере, где производятся товары более высокого качества и, следовательно, более конкурентоспособные и по качеству, и по цене.

Рассмотрены товары двух уровней качества: качество кирпича и качество автомобиля. Кирпич мы в Индию ввозить не будем — там его производство налажено. Качество кирпича — это проблема внутреннего рынка, и эта проблема имеет исключительно экономическое и инженерное решения. Но товары, которые каким-либо образом предназначены к экспорту, должны быть конкурентоспособными по их потребительским показателям и по цене. Таких товаров в России не очень много и большинство из них — это сырье и полуфабрикаты (табл. 2.2 на с. 51). Существует мнение, что вся современная конкуренция построена на сравнении между издержками производства товара и выручкой. При этом удовлетворение потребностей населения происходит автоматически, само собой. Так ли это?

Когда на рынок автомобилей приходит покупатель, имея в кармане 5000 долларов, то на изделия Opel, Volkswagen или Ford он будет только любоваться. Его удел — «Жигули». В данном случае покупка товара определяется платежеспособностью покупателя, т. е. в процесс конкуренции автомобилей вклинивается вполне реальный социально-экономический фактор — имущественное неравенство людей.

Но сам рынок автомобилей сегодня дифференцирован самым широким образом: здесь «Ока» и «Запорожец», «Жигули», «Опели», «Форды», «Мерседесы»,

«Феррари» и многие другие, цены на которые измеряются иногда сотнями тысяч и миллионами долларов. Эти монстры по цене удовлетворяют особые запросы, и, следовательно, в проблему конкуренции вплетаются огромные богатства отдельных людей и изощренные требования, предъявляемые к автомобилю.

Платежеспособность населения — это социально-экономический признак. Нет денег — ходи пешком. Продукция Opel, Volkswagen или Ford ориентирована на покупателей определенного класса, с достаточным доходом, и, следовательно, сама эта продукция дифференцирует покупателей и создает предпосылки конкуренции товаров. В этом случае удовлетворение потребности в автомобиле диктуется платежеспособностью, а качество фиксируется не «само собой», а классом товара. Располагая 20 000 долларов, уже можно выбрать автомобиль, который из пункта А обязательно и с комфортом довезет его владельца до пункта В, чего изделие ВАЗа гарантировать не может.

Таким образом, конкурентоспособность можно оценивать только по товарам сравнительного класса. «Жигули» и «Мерседес» — товары разного класса, и как товары они не конкурируют между собой, хотя потребительское предназначение их одно и то же. Но товары разного класса дифференцируют людей по их платежеспособности и, следовательно, по их социальному статусу, формируя условия конкуренции между людьми.

Что касается конкуренции между товарами одного класса («ВАЗ-2106» и «ВАЗ-2107»), то в этом случае выигрывает тот товар, где разность между ценой и издержками производства больше при некотором различии цен на эти изделия.

Издержки производства, качество и, как следствие, конкурентоспособность товарной продукции Российской Федерации исключают возможность ее вступления во Всемирную торговую организацию (ВТО) или мировой рынок (см. табл. 2.1 и 2.2 на с. 50–51). Тот товар, который может быть конкурентоспособным на мировом рынке, необходим прежде всего самой России. Это энергоносители, металлы, полуфабрикаты и т. д.

### 2.3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ТОВАРНЫХ РЕСУРСОВ

Если товар хорош, его перестают выпускать.  
Закон Хоблока (из «Законов Мерфи»)

В соответствии со 2-м международным стандартом Финансовой отчетности (МСФО 2) «Запасы», введенным в действие с 1 января 1995 г., запасы материальных ресурсов — это активы:

- 1) предназначенные для продажи в ходе нормальной деятельности (готовая продукция и товары);
- 2) в процессе производства для такой продажи (полуфабрикаты);
- 3) в форме сырья или материалов, предназначенных для использования в производственном процессе или при предоставлении услуг.

Запасы должны оцениваться по меньшей мере от двух стоимостных величин: себестоимости и чистой реализационной стоимости.

Себестоимость запасов должна включать все затраты на приобретение, затраты на переработку и прочие затраты, понесенные для того, чтобы доставить запасы до места их настоящего хранения и состояния.

Затраты на приобретение запасов включают цену покупки, импортные пошлины и прочие налоги (кроме возмещаемых налоговыми органами), а также транспортно-экспедиторские и другие расходы, непосредственно относимые на приобретение готовой продукции, материалов и услуг. Торговые скидки, возвраты платежей и прочие аналогичные статьи вычитаются при определении затрат на покупку.

Затраты на переработку запасов включают затраты, непосредственно связанные с единицами продукции, такие как прямые затраты труда. К ним относятся систематически распределяемые постоянные и переменные накладные производственные расходы, возникающие при переработке сырья в готовую продукцию.

Прочие затраты включаются в себестоимость запасов только в той степени, в которой они сведены с доведением их до современного местоположения и состояния. Например, можно включить в стоимость запасов непроизводственные накладные расходы или затраты по разработке продуктов для конкретных клиентов.

Рассматриваются два метода определения себестоимости запасов: метод нормативных затрат и метод розничных цен.

Нормативные затраты учитывают нормативные уровни использования сырья и материалов, труда, эффективности и мощности. Они регулярно проверяются и при необходимости пересматриваются.

Метод розничных цен часто используют в розничной торговле для оценки запасов, состоящих из большого числа меняющихся изделий, имеющих одинаковые маржи, и для которых нецелесообразно использовать другие методы оценки себестоимости. Себестоимость запаса определяют путем уменьшения общей стоимости проданного запаса на соответствующий процент валовой прибыли. Величина используемого процента учитывает запас, цена которого была сокращена и стала ниже первоначальной продажной цены. Для каждого подразделения розничной торговли часто используют среднее значение процента. Методология оценки себестоимости запасов рассмотрена в разделе 14 «Элементы бухгалтерского учета производственных и товарных запасов».

Методы оценки себестоимости материальных ресурсов, являющихся собственностью одного предприятия или целого государства, не могут иметь каких-либо различий. Поэтому в условиях товарно-денежной системы, где цены изменяются по законам спроса и предложения, всегда выполняется уравнение Ньюкомба-Фишера:

$$\sum P_i Q_i = \sum D_j U_j, \quad (2.3)$$

где  $\sum P_i Q_i$  — сумма стоимости всех потребленных ресурсов и услуг  $\sum Q_i$  по соответствующим ценам  $P_i$ ;  $\sum D_j U_j$  — сумма произведений действующей массы платежных средств  $\sum D_j$  на скорость их оборота  $U_j$  (сколько раз каждый рубль или иное платежное средство используется для платежа в течение года; в России  $U_j \sim 7$ ).

Основа уравнения Ньюкомба-Фишера  $\sum Q_i$ , т. е. потребленные ресурсы и услуги. Все остальные компоненты уравнения — это лишь производные от  $\sum Q_i$ , не имеющие какой-либо стоимости. Так, цена — это функция  $P = D/Q$ , имеющая измерения руб./кг, руб./шт. и т. д. и где реально количество  $Q$ , а масса платежных средств  $D$  — фикция. Печатным станком масса  $D$  может быть увеличена как угодно, но это увеличение изменит лишь цену  $P$  и ни коим образом не затронет  $Q$ , при этом реализуется процесс инфляции. Поэтому, когда правительство России заявляет о том, что для оперативного управления экономикой не хватает денежных средств, оно лукавит. Не хватает умения управлять экономикой. Увеличивая массу платежных средств, т. е. увеличивая числитель в  $P = D/Q$  при неизменном  $Q$ , оно, правительство, просто увеличивает цены, и при этом темпы роста цен всегда выше темпов роста заработной платы, т. е. фиксируется обнищание народа.

Как следует понимать уравнение Ньюкомба-Фишера? В условиях рыночного ценообразования, если объем товаров увеличился, а денег столько же и скорость их оборота не изменилась, т. е. правая часть уравнения (2.1) постоянна, тогда для соблюдения уравнения (2.1) цены должны сократиться. Что происходит в действительности?

Правительство России неустанно твердит о росте валового внутреннего продукта (ВВП), т. е. росте  $\sum P_i Q_i$ , но при этом также неустанно и значительно более высокими темпами растут цены на товары и услуги. Если в условии  $P = D/Q$  увеличиваются  $P$  и  $Q$ , то что должно происходить с денежной массой  $D$ ? Если, к примеру, печатный станок увеличил денежную массу на 12%, а фактический объем товаров и услуг возрос на 6,5%, тогда цены должны быть увеличены только на  $1,12/1,065 = 1,052$ , т. е. на 5,2%. Насколько выросли цены на товары и услуги в Российской Федерации в 2003 году? На 5,2%? Наши официальные данные о росте благосостояния народа, ВВП и инфляции плохо согласуются с равенством Ньюкомба-Фишера и индексной методологией (1.1).

Но, поскольку платежные средства — это только посредники в обороте материальных ресурсов и услуг, то увеличение их массы превышающими темпами оправдания не находит и свидетельствует о несовершенстве кредитно-денежной системы государства. Нехватка денежных средств как аргумент в пользу включения печатного станка — это глупость, результат которой — инфляция и обнищание народа. Но ведь описанная здесь ситуация отражает реалии сегодняшнего дня.

Почему государственный контроль над ценами не всегда помогает?

Что должно произойти, если денег много, масса товаров и услуг невелика, а цены не могут быть изменены? В этой ситуации, очень характерной для экономики социализма, товары постепенно исчезают с прилавков, а на руках остаются денежные знаки, не нашедшие товарного обеспечения. Деньги есть, а купить нечего. Это тоже одна из форм нищеты. В этом случае деньги уходят или в сбербанки под очень низкий процент (2–3%), или в карман спекулянтов, успевших скупить товары по твердым ценам и реализующих их по спекулятивным ценам.

Кандидаты различных партий и блоков в депутаты Государственной думы 4-го созыва во время предвыборных агитаций неустанно и упорно твердили о том, что если они будут избраны народом, то обязательно повысят минимальную заработную плату до 6000 руб./мес. И они вроде бы знают, как это сделать. Такие заявле-

ния были и раньше, но никто при этом не выполнил своих обещаний и не сказал, как это можно сделать.

Автор этой книги знает, как это можно сделать. Надо врубить печатный станок и увеличить денежную массу примерно в 5 раз. Тогда денег в распоряжении государства будет столько, что минимальную зарплату можно будет установить и в размере 6000 руб./мес. Что при этом произойдет?

Цены на товары и услуги обязательно вырастут более чем в пять раз, все прочие платежи также увеличатся более чем в пять раз, курс рубля рухнет в бездну. Ясно, что это не тот вариант, какой требуется.

А нужно ли вообще повышать минимальную заработную плату, т. е. увеличивать массу денежных средств в обороте без их материального обеспечения?

Что является основой уравнения Ньюкомба–Фишера и индексной методологии (1.1)? Ответ однозначен — масса товаров и услуг. Денежные средства и цены — это производные величины от массы товаров и услуг. Увеличение массы товаров и услуг при том же объеме денежных средств заставит снизить цены на эти товары и услуги, и таким образом будет достигнут желаемый результат. Но как увеличить массу товаров и услуг?

Что сегодня реально мешает развитию частного предпринимательства? Российское чиновничество всех уровней, криминалитет и отсутствие у потенциальных предпринимателей основных и оборотных средств, владельцами которых являются банки разного уровня и направления деятельности. Чтобы возникли и заработали малые и средние предприятия, надо отдать землю россиянам в долгосрочную (не менее 50 лет) аренду и обеспечить предпринимателей на приемлемых условиях основными и оборотными средствами. Необходимо самым существенным образом повысить эффективность добываемых минеральных ресурсов (нефти, газа, руд металлов), учитывая то обстоятельство, что еще долгие годы России предстоит быть ресурсным придатком многих цивилизованных государств мира.

Стоимость материальных ресурсов в России очень высокая. В книге В. Д. Андрианова «Россия в мировой экономике» (М., 1998) приводятся следующие данные (табл. 2.1):

Таблица 2.1  
Затраты на выпуск продукции стоимостью 100 долларов США  
(рассчитано по паритетам покупательной способности валют)

Страна	Все издержки	Топливо, электроэнергия	Сырье, полуфабрикаты	Зарплата	Амортизация
Россия	253,0	25,0	127,5	93,0	7,5
Англия	121,5	6,0	65,0	45,0	5,5
Италия	111,5	5,5	54,0	46,0	6,0
Германия	110,5	7,0	59,5	39,0	5,0
Франция	109,0	6,0	56,5	41,0	5,5
США	93,0	8,5	56,5	24,0	4,0
Япония	89,5	5,5	51,0	29,0	4,0

Таблица 2.2  
Основной экспорт товаров России

Экспортный товар	Стоимость, млн долларов США
Сырая нефть	9245
Нефтепродукты	3370
Природный газ	7942
Уголь	585
Черные металлы, ферросплавы, прокат, полуфабрикаты из них:	4840
полуфабрикаты из железа и стали	1606
прокат	1433
Медь	921
Никель	677
Алюминий	2367
Машины, транспортное оборудование	1860
Легковые автомобили	631
Продукты неорганической химии	1132
Аммиак	3889
Органические химические соединения (метанол и др.)	1141
Удобрения минеральные	1182
Круглый лес	716
Пиломатериалы	594
Целлюлозно-бумажные материалы	819
Рыба и дары моря	1625

Почему так высоки затраты на выпуск продукции в России? Можно привести много разных причин, но основными будут: отсталые технологические процессы производства; чрезмерно раздутые кадры чиновников низкой квалификации на федеральном и региональном уровнях; неэффективные системы управления; всеобщая безответственность; сложная, энергозатратная и материалозатратная природно-климатическая обстановка на территории России; чрезмерные расстояния транспортировки грузов; воровство и коррупция на всех уровнях государственной и производственной иерархии; сложная социально-политическая инфраструктура общества. Перечисленные факторы высоких затрат неукоснительно действуют на всех этапах производства продукции, начиная от геологоразведки и кончая производством и сбытом изделия.

Рассмотрим обыкновенную гайку. Чтобы ее изготовить, надо осуществить много разных производств. Основные из них: геология и разведка; строительство гор-

нодобывающего предприятия (шахта, карьер) и добыча руды; обогащение руды; доменный процесс; мартеновский процесс; прокат (слябы, блюмы); сортовой прокат; изготовление гайки. Все перечисленные производства сопровождаются отмеченными факторами их удорожания.

А что Россия выбрасывает на мировой рынок? Преимущественно сырье и полуфабрикаты (табл. 2.2).

#### 2.4. СВОБОДНЫЙ МИРОВОЙ РЫНОК И ТОВАРЫ РОССИИ

Кроме того, я думаю, что Карфаген необходимо разрушить.

*Римский сенатор Катон-старший*

*Товар* — это изделие для продажи или обмена. Он производится на предприятии, которое может принадлежать государству или частному лицу (лицам). Различают капиталистический и социалистический способы производства товаров, т. е. капитализм и социализм. Основа первого — частная собственность на средства производства и продукты труда, а второго — общественная собственность на то и другое.

Какой способ производства существует в настоящее время в России? Капитализм?

*Капитализм* — это целенаправленная деятельность людей, способствующая сохранению, совершенствованию и увеличению средств производства: зданий, сооружений, оборудования, сырья, материалов, полуфабрикатов, энергии, квалифицированных кадров, технологических процессов и финансовых активов.

Можно ли назвать капитализмом то, что сотворено в России в последнее десятилетие XX и начале XXI века? Нет, нельзя! То, что сотворено в России, никак нельзя назвать результатом целенаправленной деятельности людей, способствующей сохранению, совершенствованию и увеличению средств производства: зданий, сооружений, оборудования, сырья, материалов, полуфабрикатов, энергии, квалифицированных кадров, технологических процессов и финансовых активов. Россия вывозит за рубеж то, что является основным стержнем капиталистического производства, — вывозит капитал и, следовательно, не способствует его сохранению, совершенствованию и увеличению (см. табл. 2.2). Д. Сорос, этот удачливый валютный спекулянт и миллиардер, назвал чубайсовскую приватизацию «бандитизмом», а московский губернатор Ю. Лужков — «криминальным капитализмом».

Данные табл. 2.2 подтверждают бытующее мнение о том, что Россия является сырьевым придатком мира. Правда, Россия торгует еще и оружием с 67 государствами мира и экспорт оружия сильно колеблется по годам — в пределах 2–7 млрд долларов. Танки, самолеты, ракетные установки, корабельные системы, автоматы Калашникова — все это оружие исключительно металлоемко и очень дорогое при производстве. Как соотносится себестоимость этого оружия и цены экспорта?

Сырье и полуфабрикаты экспортируются по ценам мирового рынка и, следовательно, в убыток экономике России и за счет благосостояния народов России, так как затраты на выпуск российской продукции очень высокие (см. табл. 2.1).

Таблица 2.2 не содержит данных об экспорте из России самого важного компонента любой общественной формации, любого производства — электроэнергии. Нет электроэнергии, нет экономики, нет государства. Электроэнергия вывозится из России не только по проводам ЛЭП, но и в различных продуктах производства: алюминий, вольфрам, молибден, никель, продукты химического производства и многое другое. Вывозится готовая продукция — нам остаются отходы производства: миллиарды тонн переработанной руды, миллиарды кубометров испорченной воды, миллиарды кубометров испорченного воздуха, миллионы гектаров погубленной земли; нам остаются погибающие леса, гибнущие реки, сокращающаяся численность представителей флоры и фауны. Нам остается стремительно сокращающаяся численность коренных народов России, и прежде всего русских.

Более 500 млрд долларов за последние несколько лет нелегально и полулегально вывезено из России и осело в офшорных зонах и различных банках Запада и Америки, способствуя процветанию и без того богатых государств. Деньги эти, созданные трудом миллионов россиян, уже никогда не вернуться в Россию. Вряд ли на планете Земля найдется какое-то другое государство, которое так тщательно и целеустремленно обворовывалось бы собственными хозяевами и зарубежными «инвесторами»! Фамилии этих «рачительных хозяев» известны, но загадкой остается попустительство государства и бессилие соответствующих структур власти.

Внешняя торговля — это дорога с двусторонним движением: туда — это экспорт, обратно — это импорт. В первом приближении масса потока «туда» должна быть равна массе потока «обратно». Желательно «туда» побольше, а «обратно» поменьше. Туда «на, Боже, что нам негоже!», а обратно — стратегический товар, то, что нам крайне необходимо. Туда мы вывозим примерно на 50 млрд долларов сырья, материалов и полуфабрикатов. Туда мы вывозим стратегический товар, то, что им (им!) крайне необходимо. И привозить мы должны стратегический товар, то, что нам крайне необходимо. А что мы привозим оттуда? «Ножки Буша»! Тряпье Китая и Турции! Отработанные ноу-хау!

На просторах российского рынка в настоящее время реализуется 1 600 000 т куриных окорочков («ножки Буша»); грудки американцы поедают сами, а ножки им не нужны. Соответствующий товароборот составляет около 80 млрд руб., или около 2,6 млрд долларов. 80 млрд руб. — это по российским меркам труд примерно 250 000 человек, и, следовательно, «ножки Буша» увеличили армию безработных в России на 250 000 человек и одновременно обеспечили в США работой не менее 50 000 человек.

Каждый месяц государство и предприниматели России закупают за рубежом продовольственной продукции примерно на 1 млрд долларов, или 30 млрд руб. В свою очередь, бюджетом Российской Федерации на нужды сельского хозяйства на весь 2004 год предусмотрено 30 млрд руб., что составляет десятую долю жизненно необходимой потребности. За последние годы уничтожено около 17 тыс. сел и деревень; миллионы гектаров пашни, которая сотни лет кормила россиян, заброшены и заросли бурьяном. А люди? Куда делись крестьяне? Они пополнили армию российских безработных.

Логистический анализ данных табл. 2.1 и 2.2 приводит к выводу о том, что нам вообще не следует вывозить куда бы то ни было сырье и полуфабрикаты. Сырье

Таблица 2.3  
Обеспеченность России разведанными запасами важнейших полезных ископаемых

Полезные ископаемые	Обеспеченность запасами, лет
Нефть	35
Природный газ	80
Уголь	60–180
Железные руды	40–45
Ниобий	45
Медь	40
Никель	40
Молибден	40
Вольфрам	35
Цинк	20
Свинец	15
Сурьма	14
Золото (в россыпях)	12
Золото (коренные месторождения)	35
Фосфаты	50
Калийные соли	110

и полуфабрикаты принадлежат не только нам, но и нашему будущему, будущему России и подрастающим поколениям. Вывозя «туда» материальные ресурсы производства, мы: способствуем развитию производства «там», созданию «там» рабочих мест, улучшению «там» социально-политической инфраструктуры общества. Вывозя «туда» материальные ресурсы производства, мы: тормозим у себя развитие производства; не создаем рабочих мест; обкрадываем будущие поколения; разрушаем социально-политическую инфраструктуру общества.

В какой мере мы богаты минеральными ресурсами? Ответ содержится в табл. 2.3.

Обеспеченность запасами нефти 35 лет. Это при условии, что нефтяные месторождения будут отрабатываться технологически нормально: 1 т откачана — 1 т списана. В настоящее время на 1 т откачанной (добытой) нефти списывается с баланса запасов 4 т. Раньше это называлось «хищническая эксплуатация недр»; теперь это разработка недр по методу олигархов.

В приведенном списке нет марганца, крайне необходимого черной металлургии, нет олова, нет воды, нет многих других полезных ископаемых, и именно поэтому возникает вопрос о стоимости (ценности) наших природных ресурсов. Но прежде необходимо отметить одно чрезвычайно важное обстоятельство. В настоящее время 40% всего населения планеты Земля испытывает серьезные осложнения с обеспеченностью качественной водой. Через 4–5 лет это число увеличится до

50%. Очень многие естественные водоемы (реки, озера) и подземные горизонты постепенно и неуклонно отравляются продуктами бытовой и производственной деятельности человека. Также постепенно и неуклонно отравляются пресные подземные горизонты, где сосредоточено до 90% запасов всей пресной воды. Травится одно из чудес природы — озеро Байкал, травится отходами целлюлозно-бумажного комбината. Сегодня качественная (качественная?) вода продается в магазинах; такого товара наши родители не знали. Через 10–15 лет водой Байкала можно было бы торговать с большой выгодой, если бы не целлюлозно-бумажный комбинат.

Сотни миллионов людей дышат отравленным воздухом, делая примерно 15 000 вдохов смеси отработанных газов с воздухом, запивая ее отравленной водой. Теперь выезжают на природу за чистым воздухом, который пока еще в магазинах не продается.

Почти 3 млрд человек существуют в условиях чрезвычайно жесткого дефицита энергии и, как следствие, лишены большинства благ цивилизации. В свою очередь, для создания одной «единицы комфортности» в Иордании, Кипре, Таиланде, Малайзии, Зимбабве расходуется одна «единица энергии»; в Мексике — 1,6; Южной Кореи, Японии, Австрии, Германии, Франции — 2–2,5; в США — 5 (высокая бытовая энергоемкость), а в России — 8 (суровые климатические условия и низкая бытовая культура) [25].

Таким образом, можно выделить четыре важнейших ресурса существования человечества: энергоносители, пресная и чистая вода, чистый воздух, минеральные ресурсы. В XX и XXI веках уже проливалась кровь в военных конфликтах, порожденных дефицитом энергоносителей. В XXI веке будут военные конфликты в связи с дефицитом качественной пресной воды.

Теперь о стоимости наших природных запасов полезных ископаемых (без стоимости воды и воздуха).

В книге «Путь в XXI век» под ред. академика Д. С. Львова (М.: Экономика, 1999) приводятся следующие данные:

«К настоящему времени выявлены, разведаны и предварительно оценены крупные запасы полезных ископаемых, потенциальная денежная ценность которых в текущих мировых ценах составляет около 30 трлн долларов. Из них 32,2% приходится на долю газа, 23,3 — на уголь и горючие сланцы, 15,7 — на нефть, 14,7 — на нерудное сырье, 6,8 — на черные металлы, 6,3 — на цветные и редкие металлы и 1,0% — на золото, платину, серебро и алмазы...

Значительно выше (140,2 трлн долларов) оценивается прогнозный потенциал наших минеральных богатств. В его структуре полностью доминирует твердое топливо (79,5%), далее следует газ (6,9%) и нефть (6,5%). На долю всех остальных видов полезных ископаемых приходится в совокупности 7,1%».

Сегодня на мировой рынок можно вывезти все то, что там можно продать (в чем нуждается мировая экономика). И мы продаем там минеральных ресурсов на 50 млрд долларов. А можно вывезти и продать больше? Нет! В России не так уж много месторождений полезных ископаемых, стоимость разработки которых сопоставима с мировыми ценами. Разведанные крупные месторождения газа, меди и других полезных ископаемых, расположенные в суровых условиях Сибири, не находят инвесторов по той причине, что их эксплуатация в ближайшие годы эффек-

тивной быть не может. Их разработка начнется тогда, когда будут полностью отработаны ныне действующие горные предприятия соответствующего профиля.

Цена добычи меди, никеля, золота в Сибири на 60–70% определяется энергетическими затратами. Себестоимость добычи сибирской нефти 12–14 долларов за баррель, а, к примеру, кувейтской или иракской — только 3–4 доллара за баррель. Дефолт 1998 года был вызван падением цен на нефть на мировом рынке почти до себестоимости сибирской нефти. Агрессия США против Ирака — это ничем не прикрытая попытка распорядиться высококачественной иракской нефтью, запасы которой составляют 225 млрд баррелей, что в 80 раз больше геологических запасов нефти в США.

Логистика рассматривает потенциальную стоимость полезных ископаемых в связи с тем, что эта стоимость переносится на стоимость запасов материальных ресурсов производства и торговли. Здесь уместно было бы поставить вопрос о разработке специального введения в логистику месторождений полезных ископаемых, так как их разведка, экономическая оценка и эксплуатация представляют собой особые задачи логистической методологии.

Недра России и ее народ — это богатство России; и то и другое беспощадно уничтожаются.

После поражения в Пунических войнах (246–146 годы до нашей эры) Карфаген был разрушен римлянами. Разрушение Российской империи началось в октябре 1917 года и продолжается до сих пор. Карфаген разрушили римляне. Кто разрушает Российскую империю? Россияне? Да! Но не только и не столько.

Богатство государства и народа не определяется богатством его недр или массой денежных средств, хранящихся в банках или на счетах в оффшорных зонах. *Богатство государства и народа определяется количеством и качеством производимых материальных ценностей и различного рода услуг в расчете на одного (на одного!) гражданина этого государства.* В Российской Федерации на одного гражданина производится валового внутреннего продукта (ВВП) в 15–20 раз меньше, чем в развитых государствах мира. И это при том, что россиянин в отличие от всех остальных народов мира должен на свою нищую зарплату обеспечить себе и своей семье теплую обувь, теплую одежду, полгода отапливать жилье, питаться обильно и так, чтобы пищей согреть себя и подготовить для работы. Аналогичные условия есть только в Монголии и северных и центральных районах Казахстана. В Канаде основная масса людей проживает на побережьях Тихого и Атлантического океанов, где природные условия близки к природным условиям юга России.

Рассмотрим экономические и социальные позиции трех наиболее крупных государств мира:

«Три гиганта» в цифрах.  
«Институт проблем глобализации»; официальный сайт ЦРУ

	Китай	Россия	США
Общая площадь, тыс. кв. км	9596	17 075	9393
Население, млн чел.	1261	145	284
Площадь государства, приходящаяся на 1 чел., кв. км	7,61	117,76	33,07

Уровень роста населения, %	1	-0,1	1
Уровень рождаемости (на 1 тыс. чел.)	16,12	9,02	14,5
Уровень смертности (на 1 тыс. чел.)	6,73	13,8	8,8
Средняя продолжительность жизни, лет	71,3	67,2	75,0
ВВП, млрд долларов	1100	248	9965
ВВП на душу населения, долларов	872	1710	35 088
Годовая инфляция, %	0,4	20	3,4

Как показывают приведенные данные, в России только три показателя: площадь государства на 1 человека, уровень смертности и годовая инфляция превышают сравниваемые показатели других государств. Из-за крайне суровых климатических условий 2/3 ее территории, или почти 11 000 тыс. км<sup>2</sup>, — это территория с экстремальными условиями проживания, с суровыми морозами, вечной мерзлотой, низкой или вообще нулевой продуктивностью земельных угодий, острым дефицитом солнечной энергии, той энергии, какой питаются все экосистемы планеты Земля. Следует напомнить, что все древние цивилизации мира (Китай, Индия, Месопотамия, Египет, Греция, Рим, Мексика, Чили) создавались на тех территориях, где среднегодовая температура была больше 0 градусов. Все остальные сравниваемые показатели характеризуют Россию как государство с разваливающейся экономикой.

ВВП на душу населения в современном Китае в два раза меньше, чем в России, но 10 лет назад этот показатель был меньше Российского в 8 раз.

Современные логики в области экономики справедливо считают ВВП не очень подходящим показателем для оценки состояния экономики государства. Все они едины в одном: ВВП не отражает истинных экономических реалий. ВВП не учитывает социального расслоения общества, экологической деградации многих миллионов людей в Российской Федерации; не учитывает нещадной эксплуатации природных ресурсов: месторождений полезных ископаемых, лесных угодий, рыбных богатств; не учитывает нищеты и состояния здоровья значительной части населения России.

Проведенные Всемирным Банком для России расчеты на основе методики «истинных сбережений» показали, «что самый крупный экономический успех России — 9% прироста ВВП в 2000 году — на самом деле равен... минус 13%». Другими словами, это не успех, это провал. *Индекс истинных сбережений — это скорость накопления национальных богатств после надлежащего учета истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды.* Другими словами, прирост ВВП в 2000 году на 9% был обеспечен неэквивалентным (хищническим) разграблением геологических запасов полезных ископаемых, вывозом за пределы государства природных ресурсов, по стоимости значительно превышающий ввоз капитальных ресурсов, неконтролируемое загрязнение огромных территорий отходами горного, металлургического, химического и промышленного производства. По мнению экспертов МГУ, только загрязнение окружающей среды (воздуха, грунтовых и артезианских вод, вод рек и озер, почв) отходами производств нанесло вред здоровью людей, какой можно оценить в 3–6% ВВП. Рассмотрим показатели истинных сбережений и ВВП по сопряженным государствам:

Страна	Рост ВВП (данные за 2000/ /данные за 1999 г.)	Истинные внутренние сбережения
Япония	0	18,0
Германия	2,5	10,2
Франция	5,6	14,3
Польша	3,1	12,7
Великобритания	4,8	7,0
Китай	13,0	26,8
Канада	7,2	13,7
США	6,9	9,3
Россия	9,0	-13,4

Приведенные данные показывают, что самая разумная экономика организована сегодня в Китае, Японии, Франции, Канаде. Самая разрушительная экономика — это экономика России. Только в России промышленное производство и ее внешнеэкономическая деятельность (вывоз сырья и материалов) являются факторами, разрушающими ближайшее будущее государства. Каждый рубль производства валового внутреннего продукта сопровождается более чем двукратными темпами истощения недр и ничем не контролируемым отравлением среды обитания всего живого: воздуха, воды, рек, озер, земли. Государство совершенно забыло о том, что его главная функция — забота о здоровье людей, забота о воспитании и обучении людей, забота о сохранении среды обитания людей, забота о нравственности людей.

Следует напомнить, что на страницах истории Российской империи запечатлены моменты, когда ее экономика развивалась стремительными темпами. Это прежде всего 80-е годы XIX века, при императоре Александре III. Тогда экономика империи ежегодно возрастала на 12–14%, и западный мир окрестил такой рост «российским экономическим чудом». При Александре III богатства (материальные и финансовые капиталы) из России не вывозились. Во времена СССР под руководством ЦК КПСС и Госплана СССР обеспечивался прирост ВВП на 12%, хотя такой прирост уже тогда обеспечивался хищнической разработкой недр и отравлением огромных территорий земли.

Экономическая практика мира знает примеры (Венесуэла), когда богатеее исключительно за счет торговли недрами государство быстро превращалось в «банановую республику». Россия стоит на пороге этого.

Япония почти не располагает запасами полезных ископаемых, но по производству материальных ценностей и услуг она занимает передовые позиции в мире и это государство и его народ можно считать богатыми. Почти аналогичная картина и в Германии, Франции, Польше, Канаде, ряде государств Юго-Восточной Азии, где качество и уровень жизни людей на порядки выше, чем в богатой недрами, трудовыми ресурсами, духовной культурой и просторами России. Что касается просторов России, то 2/3 ее территории с экономической, бытовой, культурной и социальной точек зрения недееспособны из-за суровых климатических условий.

Следует напомнить, что в середине 90-х годов издержки промышленного производства в России были выше, чем в Японии, в 2,8 раза, США — 2,7, Франции, Германии и Италии — 2,3, Великобритании — 2. В новоиндустриальных странах (Тайване, Малайзии, Таиланде, Чили, Южной Кореи, Гонконге, Сингапуре и некоторых других) издержки промышленного производства в 4 раза ниже, чем в Российской Федерации.<sup>1</sup>

Пампасы Аргентины и прерии Америки обеспечивают лучшие в мире условия для крупного рогатого скота. Он там пасется круглый год без стойлового содержания и не нуждается в заготовке кормов. Себестоимость 1 кг аргентинской говядины — 5 центов, или, по теперешнему курсу, около 1,5 руб./кг. Наш фермер должен приготовить до 3 т сена на каждую корову и обеспечить ей в суровые зимние месяцы достаточно теплое стойло. Если в программе ВТО на мировом рынке говядины встретятся ковбой Аргентины и российский фермер, то погибнет российский фермер. Если говядина Аргентины хлынет на российский рынок, то погибнет российский фермер. Совершенно аналогичное положение дел и в производстве зерновых и масличных культур: пшеницы, ржи, ячменя, кукурузы, подсолнечника, сои и др., а также картофеля. Другими словами, конкурентоспособность продукции российского земледелия на мировом рынке равна нулю, что определенным образом должно быть принято во внимание при решении вопроса о вхождении России в ВТО.

На сегодняшний день потребность внутреннего рынка России почти на 40% удовлетворяется импортной продовольственной продукцией преимущественно низкого качества. Значительная часть этой продукции поступает в Россию контрабандными путями. Кроме того, анализами специальных лабораторий установлено, что многие импортные продовольственные товары содержат генетические добавки. Употребление в пищу такого продовольствия грозит тяжелыми онкологическими заболеваниями и изменением генетического кода, или попросту вырождением народа. Голодающая Африка категорически отказалась от завоза на ее территорию продовольствия с генетическим ядом. В России министр здравоохранения своим распоряжением разрешил ввоз на территорию России продовольственной продукции, содержащей до 5% генетического яда. Следует полагать, что сам министр такую продукцию потреблять не будет, так как знает о возможных тяжелых последствиях, и, следовательно, такая продукция рассчитана на широкие слои нищего населения.

Ежегодно Россия теряет на контрабандном товаре до 12 млрд долларов, что составляет 1/5 часть ее государственного бюджета. Каждая фура с ширпотребом из Китая уничтожает два рабочих места на предприятиях легкой промышленности России. Миллиарды долларов США ежегодно вывозятся нашими мешочниками в Турцию, где за счет этого процветают предприятия легкой промышленности и одновременно уничтожаются аналогичные предприятия в России, увеличивая число обездоленных и безработных.

Что необходимо для сохранения России как государства и для возрождения ее нравственных и экономических устоев:

1. Прекратить или существенно ограничить вывоз за пределы России энергоносителей и материальных средств производства. Экспорт этих ресурсов

<sup>1</sup> Андрианов В. Д. Россия в мировой экономике. — М., 1998.

должен в полной мере покрываться импортом в Россию капитальных средств производства.

2. Принять закон о горной ренте как собственности всего народа России.
3. Перекрыть все каналы утечки за рубеж денежных средств.
4. Перекрыть все каналы утечки за рубеж лома цветных и черных металлов, которые следует оценивать в качестве стратегического сырья.
5. Прекратить свободный обмен рубля на конвертируемую валюту, рассматривая это мероприятие в качестве важнейшего инструмента в борьбе с наркоманией, финансовой поддержкой чеченских боевиков, а также как фактора утечки иностранной валюты за пределы России.
6. Российский рынок должен быть изолирован от мирового рынка в отношении экспорта капитала, но открыт для импорта средств производства и некоторых товаров.
7. Национализировать все предприятия, имеющие отношение к добыче, переработке и транспортировке энергоносителей (нефти, газа, угля), а также руд черных и цветных металлов, рассматривая это в качестве важнейшего фактора сохранения российской государственности.
8. Национализировать все предприятия, имеющие отношение к выработке и транспортировке электроэнергии.
9. Национализировать все предприятия, имеющие отношение к разработке и промышленному производству оборонной техники.
10. Ввести государственную монополию на внешнюю торговлю, сохранив свободу торговли на внутреннем рынке.
11. Принять меры к резкому ограничению ввоза на территорию Российской Федерации ширпотреба из сопредельных государств: Китая, Турции, Вьетнама и т. п.
12. Принять меры к существенному ограничению проведения торговых операций лицами, не имеющими российского гражданства.
13. Ввести государственную монополию на производство и внутреннюю торговлю алкогольной (водка, вино, пиво) и табачной продукцией, а также лекарственными средствами.
14. Принять решительные меры по борьбе с воровством, коррупцией, взяточничеством и кумовством во всех структурах государственной власти, рассматривая это как важнейший фактор сохранения российской государственности.
15. Принять решительные меры по борьбе с уголовной преступностью и преступными группировками.
16. Принять к рассмотрению уголовные дела по мошеннической приватизации народного достояния России и формированию класса олигархов.
17. Необходимо прекратить попытки вступления России во Всемирную торговую организацию (см. табл. 2.1).

### 3. Объем производства и необходимые запасы материальных ресурсов

Метод исследования подобен светильнику, освещающему дорогу в темноте.

Ф. Бэкон. Новый органон

Любое производство возможно постольку, поскольку оно обеспечено необходимыми ресурсами и его продукция имеет спрос на рынке. При этом следует рассматривать рынок внутренний (национальный) и рынок внешний, мировой. Продукция, имеющая конкурентоспособный спрос на внутреннем рынке, может быть не востребована на мировом рынке по качественным, ценовым и традиционным характеристикам. Здесь рассматривается лишь вопрос о запасах (производственных или товарных) материальных ресурсов, какие в полной мере обеспечивают производство. Качеству и стоимости готовой продукции внимания не уделяется.

Логистика запасов производства и торговли формирует совершенно очевидный вопрос: «Каким образом меняется размер запасов при изменении (росте, сокращении) объема производства или сбыта?» Попытка ответа на этот вопрос содержится в работах К. Маркса и Ф. Энгельса (Соч. Изд. 2-е, т. 24, с. 156–161). Ими было показано, что величина запаса определяется объемом производства, а также зависит от таких факторов, как надежность, регулярность и быстрота снабжения. Следует отметить, что специальным анализом, каким не владели указанные авторы, но какой будет использован в книге при рассмотрении соответствующих вопросов, полностью подтверждается вывод о зависимости величины запаса от объема производства и особенностей обеспечения материальными ресурсами. И эта зависимость будет определена не только интуитивно, но и количественно, что необходимо при рассмотрении различных задач логистики запасов.

Сколько материальных ресурсов потребляют разные отрасли производства? Предприятия легкой промышленности — до 0,6 руб. в одном рубле товарной продукции; предприятия приборостроения и машиностроения — 0,5–0,6 руб. Материальные затраты в продукции горнодобывающей отрасли (добыча угля, руд черных и цветных металлов и т. д.) относительно невелики (0,20–0,25 руб.). Если машиностроительный завод реализовал товарной продукции на 10 млн руб. (по себестоимости), тогда материальная компонента этой продукции может быть 6 млн руб. И эти 6 млн руб. существовали на заводе в форме производственных запасов сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий. Эти запасы могли менять свою величину от нулевых и до вполне существенных значений.

Определенные особенности присущи производственному и товарному потреблению материальных ресурсов и соответствующему состоянию производственных и товарных запасов. Некоторые из них будут раскрыты данными, приведенными в табл. 3.1.

Таблица 3.1  
Показатели обеспеченности предприятий материальными ресурсами

№ п/п	Среднесуточное потребление, т/сут.	Производственный запас (сумма запасов подготовительного, страхового и текущего; подготовительный + страховой = резервный запас), т	Обеспеченность предприятий ресурсом (отношение производственного запаса к среднесуточному потреблению), сут.
1	0,4	21	52,5
2	0,64	44	68,8
3	0,92	48	52,2
4	1,32	73	55,3
5	2,39	81	33,9
6	3,28	167	50,9
7	7,14	285	39,3
8	8,0	345	43,1
9	9,1	246	27,0
10	11,7	476	40,7
11	37	340	9,2
12	89	2040	22,9
13	105	540	5,1
14	153	950	6,2
15	212	1150	5,4
16	1730	6230	3,6
17	1990	8880	4,5

В табл. 3.1 приведены отчетные показатели различных предприятий, характеризующие состояние запасов, потребление ресурсов и обеспеченность ими. Приложение статистического и регрессионного анализа данных, приведенных в табл. 3.1, правомерно, поскольку аргумент (среднесуточное потребление) и функция (производственный запас) имеют единый измеритель — тонна и все данные получены на единую дату.

Визуальный анализ данных табл. 3.1 показывает, что с ростом среднесуточного потребления увеличивается размер производственного запаса. Однако темпы роста этих показателей принципиально различны. Показатели среднесуточного потребления по данным табл. 3.1 увеличились примерно в 4900 раз, тогда как размер производственных запасов увеличился только в 400 раз. Средний темп роста потребления 1,29, а запасов — 1,21. Обеспеченность запасами производства во времени с ростом запасов неуклонно сокращается (средний темп сокращения 0,92, т. е. 8%).

Приведенный статистический материал характеризует несколько существенных особенностей логистики запасов, а именно: 1) небольшое среднесуточное потребление ресурса (0,5–10 т/сут.) вынуждает резервировать его запас на длительные сроки (40–65 дней), что может найти объяснение в условиях поставки; 2) высокая интенсивность среднесуточного потребления (50–100 т/сут. и более) сопровождается небольшими сроками ресурсного обеспечения (3,5–6,5 дней), что также может найти объяснение в особых режимах поставок. Этими тенденциями хорошо иллюстрируется соотношение (согласованность) между логистиками запасов, производства, транспортировки грузов и складирования ресурсов.

Обеспеченность предприятия ресурсом во времени зависит от интенсивности потребления, и эта зависимость имеет явно выраженный дробно-рациональный характер — рост интенсивности потребления сопровождается снижением ресурсной обеспеченности предприятия во времени. Что касается темпов роста объема производства и производственных запасов, то этот вопрос оказывается более сложным, чем это констатируется теорией управления запасами. В табл. 3.2 приведены уравнения регрессий, полученных методом наименьших квадратов. Основанием для построения уравнений послужили данные табл. 3.1. Уравнения связывают производственный запас в качестве функции среднесуточного потребления. Методологические особенности построения уравнений регрессий приведены в разделе «Приложение-справка. Элементы логистики взаимосвязей и вычислительных операций в экономике».

Из пяти рассмотренных уравнений наиболее корректным является параболическое, определяющее экстремум функции (минимум) в точке  $X = -2550$ , и, следовательно, в области реальных значений аргумента (среднесуточное потребление) его рост будет сопровождаться монотонным ростом запасов, но с существенно более низкими темпами. Вот этот результат и является той особенностью, о которой говорилось выше.

Характер изменения аргумента и функции определим по двум значениям аргумента:  $X = 10$  т/сут. и  $X = 200$  т/сут. В точке  $X = 10$  т/сут. функция  $Y = 343$  т, а в точке  $X = 200$  т/сут. функция  $Y = 930$  т. В рассмотренном примере интенсивность потребления увеличилась в 20 раз ( $200/10 = 20$ ), тогда как размер производственных

Таблица 3.2  
Уравнения регрессий среднесуточного потребления (X) и производственных запасов (Y)

Уравнения регрессий	F-критерий	Коэффициент корр.
1. $Y = 201,66 \exp(0,00205X)$	17,54	0,734
2. $Y = 58,389X^{0,62758}$	245,43	0,971
3. $Y = 313,993 + 2,887X + 0,001X^2$	182,91	0,973
4. $Y = 87,456 + 14,333X + 0,195X^2 - 0,0034X^3 + 0,000013X^4 - 0,000000011X^5$	118,5	0,993
5. $Y = 272,28 + 3,964X$	381,45	0,98

запасов возрос в  $930/343 = 2,7$  раза. Близкие результаты обеспечивают экспоненциальное и показательное уравнения регрессий, т. е. приведенными данными подтверждается тезис о более высоких темпах роста объемов производства в сравнении с темпами накопления производственных запасов.

Для анализа принимается уравнение регрессии

$$Y = 313,993 + 2,887X + 0,000566X^2$$

Цель анализа — подтверждение вывода о том, что рост объема производства существенно опережает рост накопления необходимых ресурсов. Так, если аргумент принимает значения, допустим, 50 и 100, тогда функция (производственный запас) изменится соответственно на 33 и 42%, т. е. увеличение производственного потребления ресурса в два раза сопровождается ростом его запаса в пределах 33–42%.

Какими средствами логистики товародвижения и запасов может быть обеспечено соотношение между опережающими темпами роста потребления материального ресурса и соответствующими запасами, показанное в предыдущем абзаце? Ответ на этот вопрос содержится в разделе 5 «Обоснование норм производственных и товарных запасов». Здесь следует отметить, что рассматриваемое соотношение является результатом увеличения количества относительно постоянных по размеру поставок ресурса и стабилизации интервалов времени между смежными поставками. Оба этих фактора должны найти отражение в особых условиях договорных взаимоотношений на поставку ресурса.

## 4. Статистические характеристики интервалов и объемов поставок

Существуют три рода лжи: ложь, наглая ложь и статистика.

*Б. Дизраэли, Г. Кимбл*

«Как правильно пользоваться статистикой»

### 4.1. АНАЛИЗ РЕЖИМА ПОСТАВОК РЕСУРСОВ

Этот раздел учебного пособия при первом чтении может быть пропущен. Он адресуется аспирантам и научным работникам, занимающимся научными разработками, имеющими отношение к логистике формирования и движения материальных потоков. Эмпирическая основа этого раздела — статистические функции распределения интервалов и объемов поставок различных материальных ресурсов и их теоретический аналог — преимущественно гамма- и Вейбулла распределения.

Для обоснования закона распределения и его параметризации было использовано разложение функций в ряд Эрмита, выполненное программным обеспечением пакета прикладных программ «Статистический анализ». Некоторые частные задачи (обоснование норм страховых запасов) решались с использованием выявленных законов распределения на базе метода Монте-Карло. В Приложении 1 и Приложении 2 приведены исходные статистические данные, характеризующие режим поставок различных материальных ресурсов.

Каждый показатель (размер запаса материального ресурса, его расход, интервалы времени между смежными поставками, цена) не возникает сам по себе, а является отражением организационных, технологических и социально-экономических процессов, протекающих в быту и производстве, и в связи с этим любой показатель является функцией достаточно большого и разнохарактерного комплекса условий, факторов, других показателей.

Каждое промышленное предприятие на плановый период и в соответствии с программой производства должно быть обеспечено необходимыми ресурсами (материальными, трудовыми, денежными, природными). В их числе особое место занимают основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия и т. д., представляющие собой значительную часть оборотных фондов предприятия. Они накапливаются в результате специально организованных поставок, основными показателями которых являются интервалы времени между очередными поставками и их объемы. Интервалы времени измеряются в днях, а объемы поставок — в их физических единицах (тонны, метры, штуки, литры). Оба этих по-

казателя могут быть в принципе как полностью детерминированными, так и частично или полностью случайными, что дает основания использовать в их анализе аппарат теории вероятностей и математической статистики.

Состояние каждого ресурса определяется его начальным (переходящим) запасом, выдачей этого ресурса в производство или на склад готовой продукции и пополнением запасов ресурса через случайные промежутки времени случайными по объему поставками этого ресурса. Другими словами, реализация программы поставок может быть охарактеризована двумя определяющими статистическими характеристиками: функцией распределения вероятностей интервалов поставок и функцией распределения вероятностей объемов поставок. При этом интервалы времени и размеры поставок следует рассматривать в качестве независимых случайных величин. Это утверждение находит объяснение в отсутствии корреляционных связей между рассматриваемыми величинами. Соответствующие оценки не выходят за пределы 0,20–0,30, тогда как статистически существенными оценками корреляций могут быть величины порядка 0,55–0,60. Некоррелированность объемов и интервалов поставок (их независимость) находит объяснение в отсутствии последствия, т. е. службы снабжения и сбыта не учитывают или слабо учитывают последствия нерегулярности режима поставок и сбыта. Этим фактом в некоторой мере утверждается тезис о том, что деятельность служб снабжения и сбыта назвать оптимальной нельзя.

Особенности поставок материальных ресурсов характеризуются данными, приведенными в табл. 4.1 и Приложениях 1 и 2.

Таблица 4.1 и Приложения 1 и 2 содержат статистические характеристики режима поставок нескольких материальных ресурсов. При исследовании особенностей поставок и для обоснования возможных выводов в связи с этим были рассмотрены соответствующие статистические данные по поставкам самых различных материальных ресурсов (прокат черных и цветных металлов, лесные материалы, уголь, керосин, мука, сахар, спирт, флюсы, различные готовые изделия).

Что наиболее характерно для режима поставок? Здесь необходимо выделить следующие их особенности, существенное значение которых в логистике запасов будет раскрыто ниже:

- 1) практически все статистики интервалов поставок имеют очень широкий разброс значений (коэффициенты вариаций 45–95%);
- 2) статистики объемов поставок также достаточно вариабельны (коэффициенты вариаций 40–90%);
- 3) все без исключения рассмотренные статистики интервалов и объемов поставок имеют четко выраженную правостороннюю асимметрию (рис. 4.1–4.7), что следует оценивать в качестве тенденции развития, тенденции, весьма негативной относительно логистики запасов и товародвижения;
- 4) если объемы поставок могут быть стабилизированы по условиям договорных взаимоотношений, то интервалы поставок стабилизировать на просторах России, где управление грузовыми потоками не во всех случаях осуществляется на должном уровне, практически невозможно, и это значит, что в материальных запасах производства должна присутствовать страховая компонента.

Таблица 4.1  
Статистические функции распределения объемов  
и интервалов поставок материальных ресурсов

Материальные ресурсы	Размеры, (интервалы) поставок, от–до	Количество поставок, (интервалов), шт.	Накопленная частота, шт.	Частость <sup>1</sup>
Поставки цемента 400, т	0–200	26	26	0,195
	200–400	56	82	0,421
	400–600	24	106	0,180
	600–800	14	120	0,105
	800–1000	6	126	0,045
	1000–1200	5	131	0,038
	1200–1400	2	133	0,016
<i>Итого</i>		133	133	1,000
Интервалы поставок цемента 400, дн.	0–1	2	2	0,015
	1–2	21	23	0,158
	2–3	45	68	0,338
	3–4	34	102	0,256
	4–5	16	118	0,120
	5–6	9	127	0,068
	6–7	3	130	0,023
	7–8	3	133	0,023
<i>Итого</i>		133	133	1,000
Поставки проката СВП-22, т	0–300	16	16	0,372
	300–600	11	27	0,256
	600–900	1	28	0,023
	900–1200	5	33	0,117
	1200–1500	2	35	0,046
	1500–1800	3	38	0,070
	1800–2100	2	40	0,046
	2100–2400	1	41	0,023
2400–2700	2	43	0,048	
<i>Итого</i>		43	43	1,000

<sup>1</sup> Частость – отношение числа замеров показателя в интервале группирования к общей его численности.

Окончание табл. 4.1

Материальные ресурсы	Размеры, (интервалы) поставок, от-до	Количество поставок, (интервалов), шт.	Накопленная частота, шт.	Частость
Интервалы поставок проката СВП-22, дн.	0-3	10	10	0,238
	3-6	10	20	0,238
	6-9	7	27	0,167
	9-12	8	35	0,190
	12-15	3	38	0,072
	21-24	3	41	0,071
	27-30	1	42	0,024
Итого		42	42	1,000

#### 4.2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕРВАЛОВ И ОБЪЕМОВ ПОСТАВОК

Никогда не знают, кто прав, но всегда известно, кто в ответе.

*Закон Уистлера*

Статистика материального обеспечения производства располагает выборками сравнительно небольшого объема, которым в большей или меньшей мере свойственны черты случайности. Здесь возникает необходимость на основе данных эмпирического ряда распределения статистического массива, пусть даже сравнительно небольшого объема, подобрать предельную теоретическую кривую (функцию) распределения изучаемого признака. Решение этой задачи имеет существенное значение, так как: 1) теоретическая кривая распределения сглаживает различные колебания эмпирического ряда, возникающие вследствие случайных воздействий; 2) теоретическая кривая описывает не выборочную, а генеральную совокупность, т. е. такая кривая содержит всю информацию об изучаемом признаке или показателе; 3) статистические параметры теоретической кривой распределения позволяют получать представление о характере поведения признака в любых интервалах его изменения.

На практике ряды случайных величин обычно представляют в форме специально построенных распределений (см. табл. 4.1), а также их графических аналогов — гистограмм или полигонов частот (рис. 4.1–4.7). Имеется несколько способов и приемов подбора (аппроксимации) закона распределения для экспериментальных данных. Одномерные плотности вероятностей такого типа удобно аппроксимировать с помощью полиномов Эрмита или Лагерра, суть которых изложена в работах: 1) *Суетин П. К.* Классические ортогональные полиномы. — М.: Наука, 1976; 2) *Тихонов В. И.* Статистическая радиотехника. — М.: Радио и связь, 1982; 3) *Сега Г.* Орто-

гональные многочлены / Пер. с англ. В. С. Виденского. — М.: Физматгиз, 1962. На рис. 4.8–4.11 представлены графические аналоги такой аппроксимации, показанные на фоне нормального (Гаусса) распределения с целью констатации асимметрии и эксцесса.

Обычно аппроксимация не является самоцелью, а производится для получения каких-либо выводов о физическом механизме изучаемого показателя или процесса, а также для выполнения последующих расчетов. Выбор определенного теоретического распределения осуществляется в результате качественного сопоставления характера построенной гистограммы (см. рис. 4.1–4.7) с графиками различных теоретических распределений.

Координаты соответствующих функций представлены в табл. 4.3, а их аналитическим отражением являются равенства 4.1–4.5.

Графики (полигоны частот) статистических функций распределения объемов и интервалов поставок материальных ресурсов

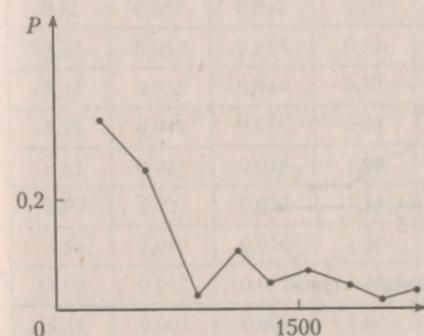


Рис. 4.1  
Распределение объемов поставок проката СВП-22

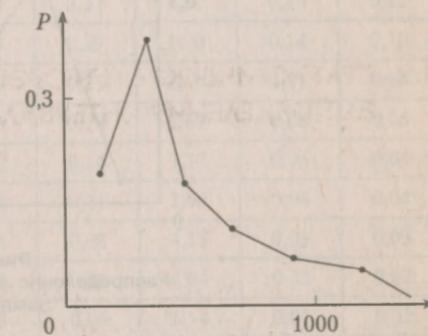


Рис. 4.2  
Распределение объемов поставок цемента 400

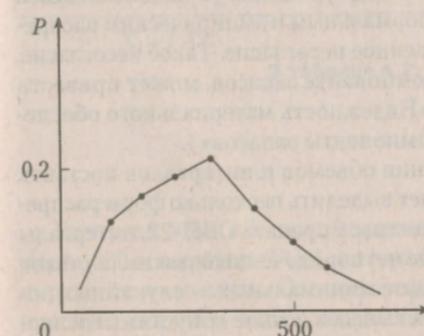


Рис. 4.3  
Распределение объемов поставок чугуна передельного

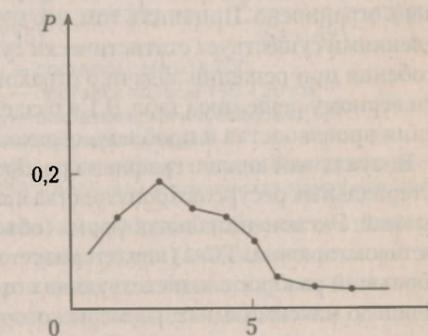


Рис. 4.4  
Распределение интервалов поставок чугуна передельного

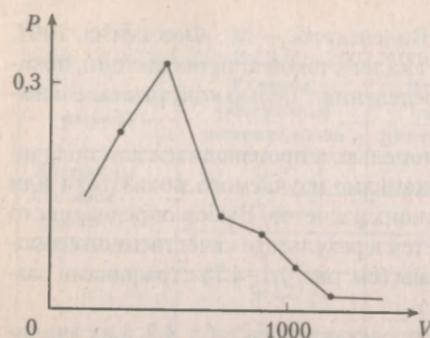


Рис. 4.5  
Распределение объемов поставок  
горючего ТС-1

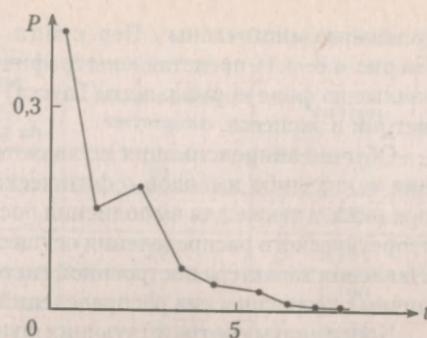


Рис. 4.6  
Распределение интервалов поставок  
горючего ТС-1

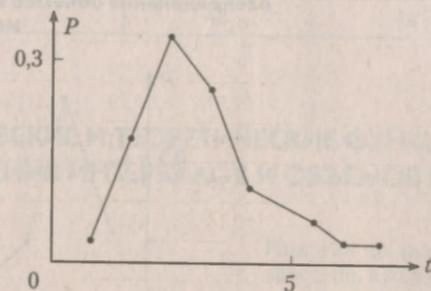


Рис. 4.7  
Распределение интервалов поставок  
цемента 400

Данные табл. 4.2 показывают, что методические разработки, основой которых является нормальное распределение и которые нашли широкое приложение в теории вероятностей, математической статистике и общей теории статистики, в задачах логистики товародвижения и формирования запасов могут использоваться очень ограничено. Причина в том, что между нормальным и эмпирическим распределениями существует статистически существенное несогласие. Такое несогласие, особенно при решении задачи о страховой компоненте запасов, может привести к неверному решению (табл. 9.1 в разделе 9 «Надежность материального обеспечения производства и проблема страховой компоненты запасов»).

Визуальный анализ графиков распределения объемов и интервалов поставок материальных ресурсов производства позволяет выделить несколько форм распределений. Экспоненциальная форма (объемы поставок проката СВП-22, интервалы поставок горючего ТС-1) характеризует крайне неупорядоченный режим поставок и большой разброс соответствующих оценок (от минимальных — случайных поставок до максимальных, размеры которых превышают всякие допустимые и экономически разумные нормы). Экспоненциальные распределения не имеют модальных характеристик, и, следовательно, в анализе и прогнозе практически любая оценка равновероятна.

Таблица 4.2  
Координаты функций плотности вероятностей

$X_1$			$X_2$			$X_3$		
A	ОНП	ОЭР	A	ОНП	ОЭР	A	ОНП	ОЭР
-10,83	0,013	0,007	-0,82	0,28	0,37	-2,72	0,08	0,11
-9,37	0,020	0,019	-0,66	0,36	0,66	-2,23	0,11	0,17
-7,92	0,028	0,035	-0,51	0,45	0,78	-1,74	0,14	0,21
-6,46	0,037	0,060	-0,36	0,53	0,78	-1,25	0,16	0,23
-5,01	0,047	0,068	-0,21	0,59	0,73	-0,76	0,18	0,22
-3,55	0,056	0,070	-0,06	0,62	0,64	-0,26	0,19	0,20
-2,10	0,062	0,071	0,09	0,62	0,54	0,23	0,19	0,18
-0,64	0,066	0,068	0,24	0,58	0,45	0,72	0,18	0,15
0,81	0,066	0,062	0,39	0,52	0,37	1,21	0,16	0,12
2,27	0,062	0,053	0,54	0,53	0,29	1,70	0,14	0,10
3,72	0,055	0,044	0,70	0,35	0,23	2,19	0,11	0,08
5,18	0,046	0,036	0,85	0,26	0,18	2,68	0,08	0,06
6,63	0,036	0,028	1,00	0,18	0,14	3,17	0,06	0,05
8,09	0,027	0,022	1,15	0,12	0,11	3,66	0,04	0,04
9,54	0,019	0,016	1,30	0,08	0,08	4,15	0,03	0,03
11,00	0,012	0,012	1,45	0,05	0,06	4,64	0,02	0,02
12,45	0,008	0,009	1,60	0,03	0,05	5,14	0,01	0,02
13,91	0,005	0,006	1,75	0,01	0,04	5,63	0,01	0,01
15,36	0,003	0,004	1,90	0,01	0,03	6,12	0,00	0,01
16,82	0,001	0,003	2,06	0,00	0,02	6,61	0,00	

$$X_1 = 1,455$$

$$X_2 = 0,151$$

$$X_3 = 0,491$$

В таблице 4.2:

- $X_1$  — поставки цемента 400;
- $X_2$  — поставки полосы 185 × 30 см;
- $X_3$  — поставки крыла плоскореза;
- A — абсциссы функций;
- ОНР — ординаты нормального распределения;
- ОЭР — ординаты эмпирического распределения.

Распределения с большой правосторонней асимметрией (объемы поставок цемента 400 и горючего ТС-1, интервалы поставок чугуна) занимают в анализе лидирующее положение. Отличительная черта таких режимов поставок — развитие процесса «вправо», в сторону увеличения соответствующих оценок, т. е. увеличения объемов и интервалов поставок.

Если увеличиваются объемы поставок, тогда, как естественное следствие, должны увеличиваться и интервалы поставок. В данном случае действует обязатель-

ное правило логистики товародвижения — чем больше размер поставки, тем реже такие поставки реализуются. Такой режим поставок может иметь экономически положительное значение, если при этом не возникают проблемы с оборотными средствами и не формируются сверхнормативные запасы.

Следует обратить внимание на то обстоятельство, что подвергнутые статистическому анализу материалы по поставкам различных ресурсов производства даже в единичном случае не показали распределений с левосторонней асимметрией, а также распределений нормального (Гаусса) типа.

Отсутствие распределений с левосторонней асимметрией следует рассматривать как фактор, дающий основания утверждать, что в целом для существующих режимов поставок характерна тенденция укрупнения его параметров, и прежде всего объемов поставок. Такая тенденция четко прослеживается для транзитных поставок. Что касается складских поставок, то эта форма материального обеспечения производства нуждается в специальном исследовании. Статистические материалы по складским поставкам (интервалы и объемы поставок, потребление, остатки) очень противоречивы и в определенной мере искажены реалиями перестройки. Такое искажение отражается в остатках ресурсов. Их чрезмерно избыточное состояние при складской форме поставок может быть результатом реализации интересов, не имеющих отношения к производству.

Приступая к выравниванию эмпирических рядов распределения, необходимо прежде всего установить, какого типа теоретические кривые наилучшим образом соответствуют рассматриваемым случайным величинам. Это достаточно ответственная часть работы, требующая кропотливого исследования теоретического и прикладного характера.

Как уже отмечалось ранее, отличительная особенность всех рассмотренных данных — правосторонняя асимметрия (см. рис. 4.1–4.7). Положительную асимметрию имеют распределения Вейбулла, Максвелла, Парето, Эрланга, логнормальное и некоторые другие. Выравнивание рядов распределения может быть выполнено по какому-либо из них. Предпочтение отдается тому из них, которое лучшим образом согласуется с критерием хи-квадрат. Суть критерия в том, что если все теоретические частоты равны соответствующим эмпирическим частотам, тогда критерий хи-квадрат равен 0. Очевидно, что чем больше отличаются эмпирические и теоретические частоты, тем значение критерия больше.

Рассмотрим параметры наиболее часто встречающихся в экономических исследованиях функций распределения.

**Гамма-распределение.** Случайная величина  $\Gamma: b, c$  (случайная величина, имеющая гамма-распределение с параметром масштаба  $b$  и параметром формы  $c$ ). Область значений  $0 < X < +\infty$ ; параметр масштаба  $b > 0$ , параметр формы  $c > 0$ ; математическое ожидание  $bc$ , дисперсия  $b^2c$ .

**Распределение Вейбулла.** Случайная величина  $w: b, c$ ; область значений  $0 < X < +\infty$ ; параметр масштаба  $b > 0$ , параметр формы  $c > 0$ ; математическое ожидание  $b\Gamma((c+1)/c)$  где  $\Gamma(c)$  — гамма функция от  $c$ .

**Показательное (экспоненциальное) распределение.** Случайная величина  $E: b$ , область значений  $0 < X < +\infty$ ; параметр масштаба  $b$  — среднее, дисперсия  $b^2$ , коэффициент асимметрии 2.

Таблица 4.3  
Статистические характеристики объемов и интервалов поставок материальных средств

Статистические характеристики материальных ресурсов	Цемент 400		Прокат СВП-22		Чугун		Топливо ТС-1	
	объемы поставок	интервалы поставок						
Среднее арифметическое	411,3	3,15	750	7,93	400	3,45	489	1,97
Среднее квадратическое отклонение	275	1,42	723	6,44	176	2,1	297	1,92
Асимметрия	1,2	1,04	1,1	1,46	0,8	0,7	0,9	1,72
Экссесс	1,1	0,88	0,1	1,99	-0,3	0,36	0,2	3,03
Коэффициент вариации	66,8	45,2	96,4	81,3	43,9	60,8	60,7	97,3
Закон распределения	Гам.	Гам.	Пок.	Гам.	Вейб.	Вейб.	Вейб.	Хи.
Ошибка среднего арифметического	23,8	0,123	110	0,99	18,1	0,22	21,3	0,14

В таблице 4.3: • Гам. — гамма-распределение;  
• Вейб. — распределение Вейбулла;  
• Хи. — хи-квадрат-распределение;  
• Пок. — показательное распределение.

**Распределение хи-квадрат.** Область значений  $0 \leq x < +\infty$ . Параметр формы  $\nu$  — число степеней свободы (целое положительное число).

Выравнивание выполнялось на базе специального пакета прикладных программ по статистическому анализу числового материала; обработке было подвергнуто 28 статистик (объемов и интервалов поставок). Наиболее часто (55% объема исходной статистики) распределения исходных данных аппроксимировались гамма-законом, затем Вейбулла (40% объема исходной статистики); показательное распределение, распределение Максвелла, хи-квадрат встречаются довольно редко и в дальнейшем им не будет уделяться соответствующего внимания.

Исследуемые случайные величины (объемы  $Q$  и интервалы поставок  $t$ ) рассматриваются как величины независимые, поэтому плотность распределения системы этих случайных величин равна произведению плотностей распределения отдельных величин, входящих в систему:

$$f(Q, t) = f_1(Q)f_2(t). \quad (4.1)$$

Для рассмотренных в табл. 4.2 функций случайных величин плотность их распределения имеет вид:

поставки цемента 400:

- объемы поставок

$$f(Q) = (Q/2,243)^{-0,00455} (\exp(-Q/2,243)/2,243 \Gamma(0,00545));$$

- интервалы поставок

$$f(t) = (t/4,9062)^{0,5592} (2 \exp(-t/4,9062)/4,9062 \Gamma(1,5592)); \quad (4.2)$$

где  $\Gamma(c)$  – гамма-функция от  $c$ ;

поставки проката СВП-22:

- объемы поставок

$$f(Q) = (0,00133 \exp(-Q/725));$$

- интервалы поставок

$$f(t) = (t/1,5141)^{-0,80904} (\exp(-t/1,5141)/1,5141 \Gamma(0,19096)); \quad (4.3)$$

где  $\Gamma(c)$  – гамма-функция от  $c$ ;

поставки чугуна:

- объемы поставок

$$f(Q) = (2,428 Q^{1,428} / 2774980^{2,428}) \exp(-Q/2774980)^{2,428};$$

- интервалы поставок

$$f(t) = (1,692 t^{0,692} / 9,841^{1,692}) \exp(-(t/9,841)^{1,602}); \quad (4.4)$$

поставки топлива ТС-1:

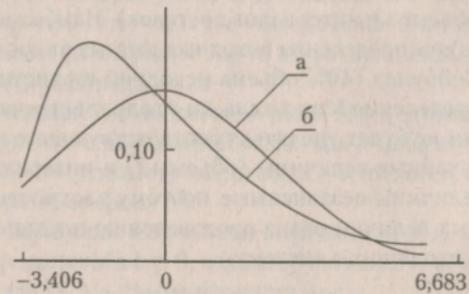
- объемы поставок

$$f(Q) = (1,6946 Q^{0,6946} / 4371 Q^{1,6946}) \exp(-(Q/43710)^{1,6946});$$

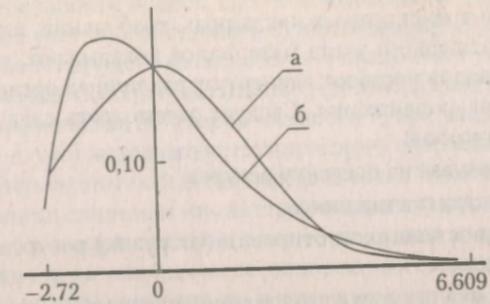
интервалы поставок:

$$f(t) = (t^{0,6} \exp(-t)) / (2^{1,6} \Gamma(1,6)),$$

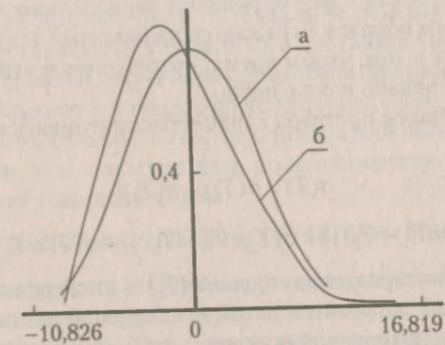
где  $\Gamma(c)$  – гамма функция от  $c$  (4.5).



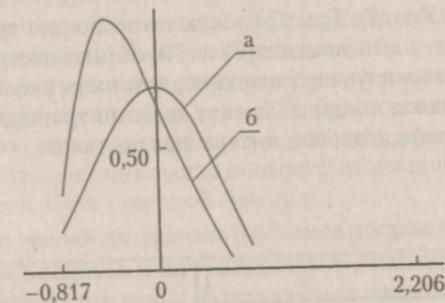
**Рис. 4.8**  
Нормированные функции распределения плотности вероятностей (интервалы поставок цемента 400):  
а – распределение Гаусса; б – гамма-распределение



**Рис. 4.9**  
Нормированные функции распределения плотности вероятностей (интервалы поставок полосы 185 x 30 см):  
а – распределение Гаусса; б – гамма-распределение



**Рис. 4.10**  
Нормированные функции распределения плотности вероятностей (интервалы поставок крыла плоскореза):  
а – распределение Гаусса; б – распределение Вейбулла



**Рис. 4.11**  
Нормированные функции распределения плотности вероятностей (интервалы поставок проката СВП-22):  
а – распределение Гаусса; б – гамма-распределение

Данные товарно-транспортных накладных, требований, актов приемки материалов, карточек складского учета материалов показывают, что вариабельность (дисперсия) интервалов поставок зависит от различных организационно-технических факторов товародвижения. Следует рассмотреть следующую последовательность таких факторов:

- 1) оформление заказа на поставку ресурса;
- 2) получение заказа поставщиком;
- 3) организация поставщиком отправки (отгрузки) ресурса на основании полученного заказа;
- 4) транспортировка ресурса от поставщика к потребителю;
- 5) приемка потребителем ресурса;
- 6) складирование.

Выделено шесть факторов, формирующих грузопоток. Каждый из них прямо или косвенно задействован в формировании вариабельности интервалов поставок, что определенным образом отражается на размерах текущих и страховых запасов. Задача состоит в том, чтобы время, потребляемое этими факторами, было предельно стабилизировано и сокращено.

Дисперсию интервалов поставок следует рассматривать как сумму двух вариаций:

$$\sigma(T) = \sigma(T_c) + \sigma(T_r);$$

$$\sigma(T = T_n - T_{n-1}) = \sigma(T_c = T_o - T_{n-1}) + \sigma(T_r = T_n - T_o), \quad (4.5)$$

где  $\sigma(T)$  — дисперсия интервалов поставок;  $\sigma(T_c)$  — дисперсия интервалов времени между датой последней отгрузки и датой предыдущей поставки (см. схему формирования дисперсии интервалов поставок);  $\sigma(T_r)$  — дисперсия интервалов времени транспортировки грузов;  $(T_n, T_{n-1})$  — соответственно даты последующей и предыдущей поставок;  $T_o$  — дата последней отгрузки;  $T_c$  — время между датой последней отгрузки и датой предыдущей поставки ( $T_c = T_o - T_{n-1}$ );  $T_r$  — время между датой последней поставки и датой последней отгрузки (время транспортировки) ( $T_r = T_n - T_o$ ).

Анализ оценок  $T$ ,  $T_{n-1}$ ,  $T_c$ ,  $T_o$  и  $T_r$  (исключительно для транзитных поставок) показал, что вариабельность оценок  $\sigma(T)$  на 70–85% вызвана вариацией  $\sigma(T_c)$ , достаточно полно характеризующей неупорядоченность работы служб сбыта. Вариабельность интервалов поставок за счет времени транспортировки грузов составляет 15–20% общей дисперсии интервалов поставок.

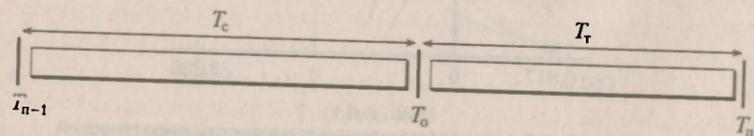


Схема формирования дисперсии интервалов поставок

Снижение вариабельности оценок  $T_c$ , т. е. повышение качества работы служб снабжения и сбыта, будет способствовать существенному снижению уровня не только страхового, но и текущего запаса. Регулирование или управление оценками  $T_c$  возможно через жесткую регламентацию в договорах поставки дат отгрузки. Вполне реально сокращение на 50% вариабельности  $T_c$  при упорядочении (диспетчеризации) работы служб материально-технического обеспечения производства.

На практике материальные средства перемещаются некоторыми общими потоками, формируемыми слиянием множества отдельных потоков. Таким образом формируются реки благодаря слиянию множества ручьев и притоков. Нечто похожее можно наблюдать на узловых железнодорожных станциях, куда устремляются потоки не только пассажирских, но и грузовых составов. В этом отношении специальную задачу представляет выявление закономерностей, характеризующих такие общие потоки.

Статистический материал, представленный, в частности, в Приложении 1 и характеризующий транзитные и складские поставки, показал, что параметрами таких закономерностей должны быть интервалы и объемы поставок. При этих условиях и на основе статистических данных о поставках товаров в пределах некоторого достаточно локального региона определена функция плотности вероятностей интервалов и объемов поставок общего материального потока. Эта функция может быть рассмотрена только в качестве примера или попытки решения сформулированной задачи, т. е. попытки дать количественную оценку такого центрального понятия, как товарный поток:

$$F(t, Q) = (0,0029 \exp(0,00304t)) \times (0,1616 \exp(0,14904Q)). \quad (4.6)$$

В работе А. М. Гаджинского [2] управление материальными потоками сравнивается со струей воды, вытекающей из крана. Чем больше открыт кран, тем обильнее струя воды. Что значит обильнее? Это значит, что в единицу времени вытекает большее или меньшее количество воды. И это количество воды может быть измерено и носит название «дебит», который характеризует приток воды в единицу времени.

Материальные потоки при их анализе нуждаются в измерении их «дебита», т. е. нуждаются в определении количества грузов, продвигающихся в единицу времени по вполне определенной территории. И такая попытка предпринята в этой работе и нашла свое отражение через соотношение (4.6).

Статистические характеристики, полученные в итоге исследования эмпирических функций распределения (см. табл. 4.2), будут использованы в дальнейшем при обосновании методических схем и расчетах норм производственных и товарных запасов. Это обстоятельство вызывает необходимость определенного обобщения материалов. Суть такого обобщения:

- 1) статистические оценки интервалов и объемов поставок имеют относительно высокую вариабельность и правостороннюю асимметрию распределения;
- 2) статистики режима поставок материальных ресурсов имеют преимущественно гамма- и Вейбулла распределения, что должно стать основой при определении страховой компоненты запасов в качестве показателя надежности материального обеспечения производства.

## 5. Обоснование норм производственных и товарных запасов

*Запас карман не тянет.  
Расхожее заблуждение*

### 5.1. ОБОСНОВАНИЕ НОРМАТИВА ПРЕДЕЛЬНОГО УРОВНЯ ЗАПАСОВ

Нормирование и управление запасами товарно-материальных ценностей — это два сопряженных комплекса задач, разрабатываемых в рамках конкретных социально-экономических отношений, среди которых наиболее существенны формы собственности на средства производства и распределения материальных ценностей. Многообразие реальных ситуаций, как это уже отмечалось ранее, требует большого числа вариантов планирования запасов, размера партий поставок, точек заказа и других характеристик. Большинство из них базируется на статистическом изучении закономерностей потребления, его размера и структуры. Эти методы дают возможность подсчитать экономически целесообразный период заказа, объем партии поставки и уровень запаса, т. е. определить, при какой их величине спрос будет удовлетворен, а совокупные издержки — минимальны.

Оптимальный уровень запасов существенно зависит от затрат, связанных с его формированием, размещением, хранением, потреблением и изменением остатков во времени. Формирование запаса — это поиск поставщика, выбор транспортных средств, транспортировка материальных ресурсов и решение финансовых проблем с оплатой закупаемых материалов. Но всему этому должно предшествовать определение экономически возможного размера запаса и соответствующего размера поставки.

Размещение предполагает, что определенный ресурс будет складирован централизованно или децентрализованно, в арендованных складских помещениях или собственных складах. Процесс и условия хранения зависят от физических характеристик материала: твердый, жидкий, сыпучий, газообразный, штучный, воспламеняющийся и т. д.

В учетных документах отражается любой факт изменения остатка (приход, расход, остаток) и те документы, на основании которых произошло изменение остатка (товарно-транспортные накладные, требования, акты приемки материалов). Другими словами, в учетных документах должна содержаться та информация, на основании которой может быть определен необходимый уровень производственного или товарного запаса.

Управлять производственным (товарным) запасом — значит всегда быть в состоянии удовлетворять требования производства и клиентов, потенциальных потребителей хранящихся товаров. Если управление запасами осуществляется с учетом этого требования, то его реализация возможна исключительно на основе определенного уровня запасов. Чем больше запасов, тем легче удовлетворить спрос на них. Но это условие отвлекает в запасы значительные объемы оборотных средств и снижает их оборачиваемость, т. е. снижает эффективность использования средств производства. Но и малое их количество приводит к ряду негативных последствий: простоем производства, потере рынка сбыта продукции, разлад взаимоотношений с клиентурой, потеря имиджа и др.

Запас материальных ресурсов может быть большим, ограниченным или достаточным. Необходимо определить количественные меры этих состояний запасов, т. е. какой запас в конкретных производственно-экономических условиях может быть большим или излишне большим, самым малым или допустимо малым и, наконец, вполне достаточным.

Подобная классификация состояния запасов обычно не рассматривается. Не рассматривается по той простой причине, что никто из авторов не может предложить методологически соответствующий аппарат определения этих трех уровней. В этой книге будут показаны и методологически обусловлены следующие допустимые состояния материальных производственных и товарных запасов:

- 1) норматив предельного (максимального) уровня запасов;
- 2) норматив производственного или товарного (достаточного) уровня запасов;
- 3) норматив резервного уровня запасов;
- 4) норматив страхового (допустимо малого) уровня запасов.

Запас материальных и финансовых ресурсов — это оборотные активы предприятия. Как уже упоминалось ранее, в соответствии со Вторым международным стандартом финансовой отчетности (МСФО 2) «Запасы», введенным в действие с 1 января 1995 г., запасы материальных ресурсов — это оборотные активы:

- 1) предназначенные для продажи в ходе нормальной деятельности (готовая продукция и товары);
- 2) в процессе производства для такой продажи (полуфабрикаты);
- 3) в форме сырья или материалов, предназначенных для использования в производственном процессе или при предоставлении услуг.

Эффективность использования материальных запасов может быть охарактеризована системой показателей, важнейшими из которых являются (раздел 18.3 «Логистика оборачиваемости оборотных средств»):

- коэффициент оборачиваемости ( $K_{об}$ ), характеризующий число оборотов среднего остатка оборотных средств за отчетный период (он показывает, кроме того, какая стоимость реализованной продукции приходится на 1 руб. среднегодовой стоимости остатков оборотных средств);
- коэффициент закрепления оборотных фондов ( $K_з$ ) — величина, обратная коэффициенту оборачиваемости; он характеризует среднегодовую стоимость остатка оборотных средств, приходящуюся на 1 руб. реализованной продукции;

- средняя продолжительность одного оборота оборотных фондов в днях ( $C_{по}$ ).

Для количественного анализа показателей оборачиваемости оборотных фондов введем следующие обозначения:  $P$  — реализация (выручка) продукции;  $O_c$  — среднегодовые остатки оборотных фондов (средств);  $D$  — длительность отчетного периода (обычно год).

В анализе оборачиваемости оборотных средств используются следующие отношения, рекомендованные в статистической литературе:

- коэффициент оборачиваемости

$$K_{об} = P/O_c; \quad (5.1)$$

- коэффициент закрепления

$$K_3 = 1/K_{об} = O_c/P; \quad (5.2)$$

- средняя продолжительность одного оборота в днях

$$C_{по} = D/K_{об} = D \times K_3 = D \times O_c/P \quad (5.3)$$

(на практике довольно часто вычисляют сумму оборотных средств, высвобожденных из оборота в результате ускорения их оборачиваемости или дополнительно вовлеченных в оборот в случае замедления оборачиваемости; для этих целей используется формула  $O_{св} = P_1/D \times (T_1 - T_0)$ , где  $O_{св}$  — высвобождаемые (вовлекаемые) оборотные средства;  $P_1$  — стоимость реализованной продукции (работ, услуг, товаров) в отчетном периоде;  $T_1$  и  $T_0$  — соответственно длительность одного оборота оборотных средств отчетного и предшествующего периодов).

Среднегодовые остатки оборотных средств довольно часто вычисляют как среднеарифметическую величину остатков на начало и конец года. Так, к примеру, на начало года остатки оборотных средств 1,5 млн руб., а на конец года — 2,5 млн руб. Тогда среднегодовые остатки оборотных средств определяются в размере  $(1,5 + 2,5)/2 = 2,0$  млн руб. Такое определение среднегодовых остатков оборотных средств не отражает их фактического состояния и может содержать грубую ошибку. Рассмотрим некоторый пример. В течение месяца были зафиксированы следующие операции по движению оборотных средств:

Дата операции	Приход	Расход	Остаток
01.04	—	—	1200
05.04	300	200	1300
15.04	—	800	500
18.04	—	400	100
20.04	400	200	300
25.04	—	300	—
30.04	1100	100	1000
Оборот за месяц	1800	2000	

По приведенным данным среднемесячный остаток оборотных средств может быть определен в размере  $(1200 + 1000)/2 = 1100$ . Такая среднестатистическая оценка ошибочна. Среднемесячный остаток оборотных средств должен быть определен с учетом частных значений остатков и соответствующих временных интервалов:  $(1200 \times 5 + 1300 \times 10 + 500 \times 3 + 100 \times 2 + 300 \times 5 + 000 \times 5)/(5 + 10 + 3 + 2 + 5 + 5) = 22\,200/30 = 740$ . В приведенном расчете 5, 10, 3, 2, 5, 5 — это интервалы времени наличия определенного остатка. В теории статистики такая величина называется средней взвешенной во времени.

Теперь рассмотрим наиболее общий пример. Завод сельскохозяйственного машиностроения реализовал за год продукции и услуг на сумму 72 710 тыс. руб. при их себестоимости 54 200 тыс. руб. Среднегодовые остатки (запасы) оборотных средств производства составили 11 400 тыс. руб., откуда уровень запасов на 1 руб. реализованной продукции, или коэффициент закрепления, составил  $11\,400/72\,710 = 0,1568$  руб./руб. Коэффициент оборачиваемости определяется равным  $1/0,1568 = 6,38$  при средней продолжительности одного оборота  $365/6,38 = 57,2$  дня.

Завод сельхозмашиностроения потребляет сталь листовую 5 мм. Цена 1 т стали 5000 руб. (условно) и ее годовое потребление 70 т; стоимость потребленной стали  $5000 \times 70 = 350$  тыс. руб. Стоимость потребленной стали, приходящаяся на один оборот оборотных фондов, составляет  $350/6,38 = 54,859$  тыс. руб. Соответствующее количество стали, обеспечивающее один оборот, равно  $54,859/5 = 10,972$  т. Одним оборотом оборотных средств осуществляется полный возврат потребленных на производство товарной продукции соответствующих оборотных средств. Нормативом предельного уровня запасов стали листовой 5 мм является то ее количество, которое обеспечивает производство в течение одного оборота оборотных фондов. По рассмотренному примеру это 10,972 т, или 54 895 руб., обеспечивающие производственное потребление в течение 57,2 дня. Здесь и таким образом определен норматив предельного (максимального) уровня запасов в физическом (10,972 т), временном (57,2 дня) и стоимостном (54 895 руб.) измерениях.

Рассмотрим этот же пример, но относительно себестоимости, а не стоимости товарной продукции (см. раздел 18.3 «Логистика оборачиваемости оборотных средств»).

По условию примера стоимость потребленной стали в товарной продукции  $P = 5000 \times 70 = 350\,000$  руб., а себестоимость реализованной продукции 54 200 000 руб. т. е. в себестоимости реализованной продукции 350 000 руб. стоимости потребленной стали. Если производство будет продолжено в прежнем режиме, тогда в себестоимости вновь созданной продукции стоимость потребленной стали составит те же 350 000 руб., или 70 т годового потребления, т. е. стоимость потребленной стали создает не стоимость товарной продукции, а ее себестоимость. Поскольку стоимость потребленной стали в качестве оборотного средства учтена в себестоимости товарной продукции, то и число соответствующих оборотов следует определять не по стоимости продукции, а по ее себестоимости. В данном случае оборачиваемость оборотных средств составит  $54\,200/11\,400 = 4,75$  руб./руб. (или оборота).

Если оборачиваемость оборотных средств по себестоимости товарной продукции 4,75 руб./руб., тогда норматив предельного уровня запасов стали листовой 5 мм будет  $70/4,75 = 14,737$  т, или на  $14,737 - 10,972 = 3,765$  т больше.

Таким образом, норматив предельного (максимального) уровня запасов стали листовой 5 мм: в физическом измерении — 14,737 т; во времени —  $365/4,75 = 77$  дней; по стоимости —  $14,737 \times 5000 = 73\,685$  руб.

По заводу сельхозмашиностроения на следующий год предусматривается увеличение объема реализации продукции и услуг до 80 000 тыс. руб., и при этом средняя продолжительность одного оборота должна быть сокращена на 3 дня и составить  $57,2 - 3 = 54,2$  дня. При этих условиях среднегодовые остатки оборотных фондов должны составить  $80\,000 \times 54,2/365 = 11\,879,5$  тыс. руб. Если интенсивность потребления стали листовой 5 мм не изменится, тогда потребность в ней на планируемый год будет равна  $80\,000/72\,710 \times 70 = 77,018$  т, или  $77,018 \times 5000 = 385,09$  тыс. руб.

Оборачиваемость оборотных фондов по новой программе производства будет равна  $365/54,2 = 6,73$  оборота, и, следовательно, норматив предельного уровня запасов стали листовой 5 мм составит  $77,018/6,73 = 11,444$  т или  $11,444 \times 5 = 57,22$  тыс. руб. Этот запас стали обеспечивает производственное потребление в течение 54,2 дня, и такой запас следует называть «предельным». Концепция «предельный уровень запаса» предполагает, что фактический уровень запаса должен быть меньше предельного и может достичь его размера лишь в исключительных случаях. Но эти случаи экономического оправдания не находят.

Но предприятия потребляют  $i$  различных материальных ресурсов и, следовательно, задача определения предельного уровня запасов распространяется на все  $i$  наименований этих ресурсов. Для целей экономического анализа и перспективного планирования определяют предельный уровень запасов всех потребляемых материалов, приходящихся на 1 руб. реализации товарной продукции. Эта задача может быть решена по соотношению

$$\sum Z_{ni} < \sum K_{mi} \times P / K_{об}, \quad (5.4)$$

где  $K_{об}$  — коэффициент оборачиваемости;  $K_{mi}$  — стоимость  $i$ -го материального ресурса в 1 руб. реализации;  $Z_{ni}$  — запас  $i$ -го материального ресурса.

Так как  $K_3 = 1/K_{об} = O_c/P$ , то по условию (5.4)

$$\sum Z_{ni} < \sum K_{mi} \times P \times K_3, \quad (5.5)$$

где  $K_3$  — коэффициент закрепления;  $P$  — объем товарной продукции.

Рассмотрим конкретный пример. Плановой программой машиностроительного завода предусмотрены следующие затраты на производство товарной продукции (тыс. руб.):

- сырье и основные материалы — 18 200;
- возвратные отходы — 400;
- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты — 250;
- топливо и энергия на технологические нужды — 400;
- тара и тарные материалы — 50;
- запчасти для ремонта — 100;
- инструмент и малоценные предметы — 200;
- незавершенное производство — 500;

- полуфабрикаты собственного производства — 150;
- всего материальных расходов — 19 450 тыс. руб.

Стоимость товарной продукции по плану предусмотрена в размере 33 500 тыс. руб., откуда на 1 руб. товарной продукции приходится  $19\,450/33\,500 = 0,581$  руб. материальных затрат. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств по отчету 4,6, откуда уровень запасов товарно-материальных ценностей, приходящихся на 1 руб. объема реализации, составит  $0,581/4,6 = 0,126$  руб./руб., а среднегодовая стоимость оборотных фондов  $19\,450/4,6 = 4228,261$  тыс. руб.

При снижении продолжительности 1 оборота на 3 дня (предусматривается повышение эффективности использования оборотных средств) уровень запасов составит: продолжительность 1 оборота по отчету  $365/4,6 = 79,35$  дней и по плану —  $79,35 - 3 = 76,35$ , откуда число оборотов по плану  $365/76,35 = 4,8$  и, следовательно, уровень запасов на 1 руб. реализации будет равен  $0,581/4,8 = 0,121$  руб./руб., что на  $0,126 - 0,121 = 0,005$  руб./руб. меньше отчетного показателя.

Нормируемые оборотные средства по основной деятельности составят:

- сырье, материалы и покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты —  $(18200 - 400 + 250)/4,8 = 3760,417$  тыс. руб. ( $-400$  — возвратные отходы);
- топливо и энергия на технологические нужды —  $400/4,8 = 83,333$  тыс. руб.;
- тара и тарные материалы —  $50/4,8 = 10,417$  тыс. руб.;
- запасные части для ремонта —  $100/4,8 = 20,833$  тыс. руб.;
- инструмент и малоценные предметы —  $20/4,8 = 4,167$  тыс. руб.;
- незавершенное производство —  $500/4,8 = 104,167$  тыс. руб.;
- полуфабрикаты собственного производства —  $150/4,8 = 31,250$  тыс. руб.;
- итоговая величина нормируемых оборотных средств по основной деятельности равна 4014,584 тыс. руб., откуда экономия оборотных средств составит  $4228,261 - 4014,584 = 213,677$  тыс. руб.

Нормативы предельного уровня запасов на 1 руб. объема реализации по нормируемым оборотным средствам составят (руб./руб.):

- сырье, материалы и покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты —  $3760,417/33\,500 = 0,112$ ;
- топливо и энергия на технологические нужды —  $83,333/33\,500 = 0,0025$ ;
- тара и тарные материалы —  $10,417/33\,500 = 0,0003$ ;
- запасные части для ремонта —  $20,833/33\,500 = 0,0006$ ;
- инструмент и малоценные предметы —  $4,167/33\,500 = 0,0001$ ;
- незавершенное производство —  $104,167/33\,500 = 0,0031$ ;
- полуфабрикаты собственного производства —  $31,250/33\,500 = 0,0009$ ;
- итоговый норматив предельного уровня запасов на 1 руб. объема реализации составляет 0,1195 руб./руб. (для контроля —  $4014,584/33500 = 0,1198$  руб./руб., что находится в пределах точности подсчета).

Норматив предельного уровня запасов на 1 руб. реализации продукции и услуг будет выполнять свою функцию барьера чрезмерному росту запасов, если в момент выдачи заказа на поставку ресурса будут определены: 1) остатки ресурса на

складе; 2) среднесуточное потребление ресурса; 3) коэффициент оборачиваемости оборотных средств в запасах как величина, обратная нормативу предельного уровня запасов.

Размер заказа на поставку материального ресурса не должен превышать

$$H_3 = (365 \times P_c) / K_{об} - O + P_c \times T, \quad (5.6)$$

где  $H_3$  — размер заказа;  $P_c$  — среднесуточное потребление;  $K_{об}$  — коэффициент оборачиваемости;  $O$  — остаток материального ресурса на дату оформления заказа;  $T$  — ожидаемое время реализации заказа.

Если, к примеру, на момент оформления заказа у потребителя был остаток стали листовой 5 мм в размере 15 т, среднесуточное потребление стали 0,5 т, коэффициент оборачиваемости 4,5 и срок реализации заказа 20 дней, тогда размер заказа составит не больше  $H_3 = 365 \times 0,5 / 4,5 - 15 + 20 \times 0,5 = 35,556$  т.

Полученное решение задачи оптимальным не является. Оно соответствует предельному уровню запасов, т. е. соответствует в большей мере условиям реализации товарной продукции, но не ее производству.

Соотношение (5.6) в качестве аргумента содержит остаток ресурса ( $O$ ) на дату оформления заказа. Такой остаток называется «точка заказа», или «пороговый уровень». В рассмотренном примере  $O = 15$  т. Если заказ будет реализован за 20 дней, тогда на складе предприятия сформируется остаток стали листовой 5 мм в размере  $35,6 + 15 - 0,5 \times 20 = 40,6$  т, и такой остаток обеспечивает потребность предприятия в течение  $40,6 / 0,5 = 81$  дня, что согласуется с продолжительностью одного оборота ( $365 / 4,5 = 81$ ).

В формуле (5.6) специальное значение имеет разность  $(O - P_c \times T)$ . Если эта разность больше нуля, тогда соответствующее значение учитывается в определении размера заказа. Если рассматриваемая разность меньше нуля, тогда полученная отрицательная величина (она характеризует состояние дефицита материального ресурса) в расчете размера заказа не учитывается. Так, если в остатке на момент оформления заказа было 5 т стали листовой 5 мм, тогда размер заказа составит  $H_3 = 365 \times 0,5 / 4,5 = 40,6$  т, а разность  $5 - 0,5 \times 20 = -5$  т характеризует состояние дефицита материального ресурса.

Приведенные примеры показывают, что размер заказа не может быть больше нормы предельного запаса и, кроме того, оформление заказа необходимо выполнять при тех значениях остатка ресурса, которые превышают объем потребления ресурса за время реализации заказа. Эти условия предполагают, что в складском хозяйстве организован непрерывный учет остатков ресурсов и соответствующая информационная система сигнализирует не только о необходимости выполнения заказа, но и о необходимом размере заказа.

В разделе 18.3 «Логистика оборачиваемости оборотных средств» рассматриваются некоторые существенные недостатки формы (5.1). Все постановочные и расчетные процедуры, показанные в разделе 5.1, соответствуют той методологии, какая существует в настоящее время в официальной статистике. Если для обоснования нормы предельного запаса использовать методологию раздела 18.3, тогда будет получен иной результат, что продемонстрировано соответствующим примером.

## 5.2. НОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТОВАРНЫХ ЗАПАСОВ

Главное в обучении — не разъяснять, а давать толчок сознанию.

*Р. Тагор. Воспоминания*

Производственные и товарные запасы формируются суммой трех компонент: подготовительной, страховой и текущей. Для их обоснования необходимо располагать соответствующим статистическим материалом: объемом промышленного производства, нормами расхода материальных ресурсов на единицу изделия, состоянием остатков оборотных средств, данными о поставках ресурсов и их потреблением.

В монографии [13] приводятся следующие формулы для расчета нормы текущего запаса ( $T_T$ ), взятые из работы А. Р. Родионова и Р. А. Родионова «Логистика: Нормирование бытовых запасов и оборотных средств предприятия. М.: Дело, 2002»:

$$T_T = (T_{cp} + S_{cp}) / 2 - 1 \quad \text{— (автор метода Айзенберг-Горский М. П., 1956 г.);}$$

$$T_T = (T_{cp} - S_{cp}) / 2 \quad \text{— (автор метода Баскин А. М., 1965 г.);}$$

$$T_T = T_{cp} / 2 = \sum t / 2N \quad \text{— (методика Минтяжмаш);}$$

$$T_T = \sum Q t / 2 \sum Q \quad \text{— (автор метода Федорчук Б. К., 1967 г.);}$$

$$T_T = \sum I_n P_n / \sum P_n \quad \text{— (автор метода Зеваков А. М., 1989 г.).}$$

В приведенных формулах:

$T_{cp}$  — средний интервал времени между поставками;  $S_{cp}$  — средний интервал времени между суточными отпусками;  $t$  — интервал времени между смежными поставками;  $Q$  — объем поставки в физических единицах;  $N$  — количество поставок в течение года.

В настоящей работе за основу вычисления текущей компоненты запаса принята оценка (5.7), учитывающая два важнейших фрагмента режима поставок, принимающих участие и в вычислении страхового запаса: объем поставки и интервал времени между поставками.

Из анализа приведенных формул следует [13, с. 132]:

- 1) все четыре зависимости существенно отличаются друг от друга, что отражает их специфику (бытовые, производственные и товарные запасы) и говорит о том, что не существует единого методического подхода в вопросе оценки объема текущего запаса;
- 2) отсутствие сравнительных примеров расчета этого компонента запасов не позволяет отдать предпочтение какой-либо из приведенных формул без проведения сравнительного анализа;
- 3) все зависимости были сформулированы до 1990 г., т. е. в условиях плановой экономики, хотя режим движения материальных ресурсов в рыночной экономике также характеризуется объемами и интервалами поставок;
- 4) аргументы всех зависимостей — это статистический материал, характеризующий режим поставок за предыдущий период; если предприятие работает

стабильно, то такой статистический материал вполне корректен в качестве аргументов в рассматриваемой задаче. При тенденции роста или падения производства эти факторы могут быть учтены соответствующими коэффициентами.

Для сравнения результатов обоснования объема текущего запаса выполним расчеты по всем четырем формулам, а также по соотношению (5.7). Исходные данные и результаты вычислений сведены в табл. 5.1.

Для расчета нормы текущего запаса во времени по данным табл. 5.1 определим соответствующие аргументы:

$$Qt = 14649;$$

$$T_{cp} = (56 + 68 + 34 + 15)/4 = 43 \text{ дн.};$$

$$S_{cp} = 173/11 = 16 \text{ дн.};$$

$$\Sigma t = (56 + 68 + 34 + 15) = 173 \text{ дн.};$$

$$\Sigma Q = (46 + 124 + 89 + 41) = 300 \text{ т}$$

(поставка 30.06 объемом 47 т в расчетах не участвует, так как не определен соответствующий интервал поставки, нет произведения  $Qt$ ).

Таблица 5.1  
Поставки тонколистовой стали  
на машиностроительный завод  
(расчет нормы текущего запаса)

Дата операции	Приход $Q$ , т	Расход $r$ , т	Остаток, т	Интервал поставки $t$ , дн.	Интервал отпуска $s$ , дн.	$Qt = I_n P_n$
01.01			15			
08.01	46	20	41		7	
23.01		15	26		15	
02.02		10	16		10	
25.02		16	00		23	
05.03	124	60	64	56	8	2576
17.03		30	34		12	
27.04		25	9		41	
12.05	89		98	68		8432
22.05		33	65		25	
30.05		10	55		8	
15.06	41	20	76	34	16	3026
23.06		20	56		8	

Норматив текущего запаса определяется в следующих объемах:

- метод М. П. Айзенберга-Горского —  $T_T = (43 + 16)/2 - 1 = 29$  дн.;
- метод А. М. Баскина —  $T_T = (43 + 16)/2 = 30$  дн.;
- методика Минтяжмаша —  $T_T = 43/2 = 22$  дн.;
- методика Б. К. Федорчука —  $T_T = 14649/2 \times 300 = 25$  дн.;
- расчет по соотношению (5.7) —  $T_T = 14649/300 = 49$  дн.

Результат по соотношению (5.7) существенно отличается от результатов расчета по другим методикам. Однако текущий запас в 49 дней наилучшим образом соответствует ситуации, сложившейся при таком режиме поставок. Так, зафиксировано два интервала поставок, существенно превышающих норматив текущего запаса (56 и 68 дней), и два интервала (34 и 15 дней), размер которых меньше текущего норматива. Другими словами, «недобор» обеспеченности завода тонколистовой сталью в первых двух случаях компенсируется «перебором» в двух последующих. Вероятность обеспеченности производства сталью будет не менее 0,5–0,6. В такой ситуации возникает необходимость формирования некоторого объема страхового запаса.

По конкурирующим методикам, где норматив текущего запаса 22–30 дней, обеспеченность завода тонколистовой сталью при сложившемся режиме поставок будет крайне ненадежной. Вероятность обеспеченности производства сталью будет на уровне 0,20–0,25, так как размеры интервалов поставок в трех случаях из четырех в два и более раза превышают текущий запас. Такая ненадежность материального обеспечения может быть компенсирована только формированием значительного объема страховых запасов, размер которых должен быть сопоставим с текущим нормативом.

При статистическом методе обоснования оценок трех компонент производственного и товарного запасов могут быть использованы следующие соотношения:

- текущий запас

$$Z_{тв} = \Sigma I_n P_n / \Sigma P_n; \quad (5.7)$$

- страховой запас

$$Z_{св} = t \sqrt{\Sigma (I_n - I_{nc})^2 P_n} / \Sigma P_n; \quad (5.8)$$

- подготовительный запас

$$Z_{пв} = T_d, \quad (5.9)$$

где  $Z_{тв}$  — текущий запас по календарному времени;  $I_n$  — интервал времени между смежными поставками;  $P_n$  — размер поставки;  $Z_{св}$  — запас страховой во времени;  $t$  — коэффициент надежности;  $I_{nc}$  — среднее арифметическое значение интервалов поставок;  $Z_{пв}$  — запас подготовительный во времени;  $T_d$  — директивный срок подготовки материального ресурса к производственному потреблению.

Производственный (или товарный) запас в физических единицах:

- текущий запас

$$Z_{тф} = Z_{тв} C_n; \quad (5.10)$$

- страховой запас

$$Z_{сф} = Z_{св} C_{п}; \quad (5.11)$$

- подготовительный запас

$$Z_{пф} = Z_{пв} C_{п}; \quad (5.12)$$

где  $C_{п}$  — среднесуточное потребление ресурса; ф — символ оценки ресурса в физических единицах; в — символ оценки ресурса во временных единицах.

Расчет всех компонент производственного или товарного запаса выполняется при обязательном условии, что интервалы поставок берутся по календарю и, следовательно, среднесуточный расход ресурса также определяется по календарному времени. Это очевидно, так как интервалы поставок ресурса не зависят от организации производственного процесса и потребления ресурса. Рекомендации в [2, 4, 11, 14] по вычислению компонент запасов по рабочим дням ошибочны.

Рассмотрим пример. Текущий запас определен в размере 15 дней. Предприятие работает с двумя выходными днями в неделю. Ежедневное фактическое потребление ресурса по рабочим дням 2 т, тогда текущий запас составит  $15 \times 2 = 30$  т. Но в течение 15 дней предприятие будет простаивать по меньшей мере 4 дня и за  $15 - 4 = 11$  дней текущее потребление составит  $11 \times 2 = 22$  т, и тогда календарный среднесуточный расход составит  $22/15 = 1,467$  т, а текущий запас —  $1,467 \times 15 = 22$  т.

В условии (5.8) в качестве аргумента рассматривается «коэффициент надежности» —  $t$ . Смысл и содержание этого коэффициента раскрываются в разделе 9 «Надежность материального обеспечения производства и проблема страховой компоненты запасов» (табл. 9.1 и 9.2). Здесь следует особо отметить, что при  $t = 1$  надежность материального обеспечения производства оцениваемым ресурсом будет на уровне 0,70, т. е. риск образования абсолютного дефицита ресурса (остаток запаса = 0) очень высок — 30%. Надежность материального обеспечения на уровне 1,00 (100%) при существующем режиме поставок достигается при  $t = 1,95 - 2,3$ .

Если статистика поставок соответствует нормальному закону распределения, тогда смысл коэффициента надежности  $t$  раскрывается через известное из курса «Статистика» правило «трех сигм»:

$$Z_{св} = \sigma t,$$

где  $\sigma$  — среднее квадратичное отклонение (формула (5.8)), а  $t$  — параметр нормального закона распределения, соответствующий доверительной вероятности  $\beta$ .

Параметр  $t$  определяет для нормального закона число средних квадратических отклонений, которые требуется отложить влево и вправо от среднего значения (математического ожидания) для того, чтобы вероятность попадания в полученный участок была равна  $\beta$ . Очевидно, что для обоснования объема страхового запаса требуется определить (или назначить) величину  $\beta$ , которая задает значения  $t$  следующим образом:

$\beta = 0,683$ .....	$t = 1,000$ ;
0,80 .....	1,282;
0,84 .....	1,404;

0,90 .....	1,643;
0,954 .....	2,000;
0,96 .....	2,053;
0,98 .....	2,325;
0,997 .....	3,000.

Для обоснования нормы производственного запаса при складском режиме поставок (поставки автомобильным транспортом в пределах оптовая база — потребитель) рассмотрим данные табл. 5.2.

За январь всего поставлено 39 т и за февраль — 39 т. Размер среднесуточной поставки в январе 1,258 т и в феврале — 1,393 т. Среднесуточная поставка за январь и февраль —  $(1,258 + 1,393)/2 = 1,326$  т. Данными по производственному потреблению мы не располагаем, поэтому в качестве соответствующей оценки принят среднесуточный размер поставок, т. е. 1,326 т/сут.

По данным табл. 5.2 и на основании формул (5.7)–(5.12) определяются следующие оценки компонент производственного запаса:

- текущий 3,89 дн., или  $3,89 \times 1,326 = 5,158$  т;
- страховой 3,065 дн., или  $3,065 \times 1,326 = 4,064$  т;
- подготовительный 1 день, или 1,326 т.

Производственный запас представляет собой сумму текущего + страхового + подготовительного запасов во временном и физическом измерениях:

$$Z_{прв} = Z_{тв} + Z_{св} + Z_{пв} = 3,89 + 3,065 + 1,00 = 7,955 \text{ дн.};$$

$$Z_{и,рф} = Z_{прв} C_{п} = 7,955 \times 1,326 = 10,548 \text{ т.}$$

Выполненный расчет показывает:

- 1) размер поставки ресурса предприятию-потребителю должен быть 5 т;
- 2) интервал поставок 4–5 дн.;
- 3) годовая потребность в стали конструкционной  $39 \times 12 = 468$  т;
- 4) всего поставок за год  $468/5 = 94$ ;
- 5) транзитная норма отгрузки стали конструкционной 40 т;
- 6) всего за год может быть отгружено  $468/40 = 12$  транзитных норм (вагонов);
- 7) одна транзитная норма эквивалентна в среднем  $40/5 = 8$  складским поставкам и, следовательно, необходимо рассмотреть вопрос о способе снабжения: складском или транзитном.

Поставки материальных ресурсов регистрируются в карточках складского учета с последующим занесением их в регистры бухгалтерского учета.

Соответствующие данные являются основой для определения всех трех компонент производственного запаса (табл. 5.3).

В табл. 5.3 «Интервал поставки» — интервал времени между смежными поставками; транзитная норма для тонколистовой стали 40 т, и, следовательно, реализованы повагонные поставки: 1 вагон, 3 вагона, 2 вагона, 1 вагон, 1 вагон. Расход — это

Таблица 5.2  
Складские поставки стали конструкционной на предприятие А-3678

Месяц	Размер поставки, т	Дата поставки	Интервал поставки, дн.
Январь	5	00.01	–
	10	05.01	5
	3	10.01	5
	5	16.01	6
	3	22.01	6
	3	25.01	3
	10	30.01	5
Февраль	5	02.02	3
	5	05.02	3
	3	09.02	4
	5	24.02	15
	10	24.02	15
	3	24.02	15
	3	25.02	1
	5	28.02	3

Таблица 5.3  
Поставки тонколистовой стали на машиностроительный завод

Дата операции	Приход, т	Расход, т	Остаток, т	Интервал поставки, дн.
01.01			15	
08.01	46	20	41	
23.01		15	26	
02.02		10	16	
25.02		16	00	
05.03	124	60	64	56
17.03		30	34	
27.04		25	9	
12.05	89		98	68
22.05		33	65	
30.05		10	55	
15.06	41	20	76	34
23.06		20	56	
30.06	47		103	15

выдача тонколистовой стали в производство (цехам) по соответствующим требованиям или на сторону (смежному производству, другим потребителям на основании договорных взаимоотношений).

Данные табл. 5.3 показывают, что:

- 1) поставки ресурса по объему нерегулярны (колебания от 41 и до 124 т), что может привести к их дефицитному (состояние остатков ресурса 25.02) или избыточному состоянию;
- 2) поставки во времени также нерегулярны (колебания интервалов от 15 и до 68 дней), что также является фактором организации избыточного или дефицитного состояния остатка ресурса;
- 3) выдача тонколистовой стали в производство и на сторону практикуется в очень широких пределах (10–60 т), что может стать причиной дефицитного состояния остатков ресурса.

Таким образом, данные табл. 5.3 показывают, что режим поставок тонколистовой стали на завод не отработан или нарушается поставщиком. Задача состоит в том, чтобы:

- 1) разработать норматив производственного запаса по компонентам: текущий, страховой и подготовительный запасы;
- 2) обосновать оптимальный размер поставки;
- 3) обосновать оптимальный интервал времени между смежными поставками;
- 4) определить точку заказа на поставку ресурса.

Норма производственного запаса определяется по формулам (5.7)–(5.12) и числовым данным табл. 5.3, откуда:

- среднесуточное потребление ресурса равно 1,374 т/сут.;
- средний интервал времени между поставками составляет 44 дн.;
- норма подготовительного запаса 1 день;
- годовая потребность в ресурсе  $1,374 \times 365 = 502$  т;
- норма текущего запаса 49 дн.;
- норма страхового запаса 20 дн. при  $t = 1$ ; чтобы повысить надежность материального обеспечения производства до уровня 0,9, следует принять  $t = 1,643$ , и тогда норма страхового запаса будет  $Z_{св} = 1,643 \times 20 = 33$  дн.;
- норма производственного запаса  $1 + 49 + 20 = 70$  дн. (при  $t = 1$ ) или  $1 + 49 + 33 = 88$  дней (при  $t = 1,643$ );
- запас ресурса в физических единицах: подготовительный 1,374 т; текущий  $1,374 \times 49 = 67,3$  т; страховой  $1,374 \times 20 = 27,5$  т (при  $t = 1$ ); производственный  $1,374 \times 70 = 96$  т; норма резервного (гарантийного) запаса (запасы подготовительный + страховой) 21 день, или 29 т;
- если надежность материального обеспечения производства принимается на уровне 0,9, тогда объем производственного запаса составит  $1 + 49 + 33 = 88$  дн., или  $1,374 \times 88 = 121$  т.

Сопоставляя данные табл. 5.3 и полученные результаты нормирования производственного запаса тонколистовой стали при  $t = 1$ , приходим к выводу о том, что:

- за первое полугодие остатки ресурса дважды (12.05 и 30.06) превышали потенциальный норматив;
- по уровню резервного запаса фактический остаток тонколистовой стали был в дефицитном состоянии пять раз: 01.01 (переходящий остаток), 23.01, 02.02, 25.02 (остаток ресурса = 0) и 27.04;
- интервал времени между поставками дважды (05.03 и 12.05) существенно превышал норму текущего запаса во времени;
- две поставки (124 и 89 т) превышают норму текущего запаса, а поставка 124 т — норму производственного запаса.

Выполненный статистический анализ режима поставок тонколистовой стали и разработанный норматив производственного запаса свидетельствуют о неупорядоченном режиме поставок во времени и по размеру. Такой режим формирует избыточное или дефицитное состояние запасов, т. е. замораживает в запасах значительные суммы денежных средств или тормозит нормальное функционирование производства. В свою очередь, формулы обоснования текущей и страховой компонент запаса содержат в качестве аргументов интервалы времени между поставками и объемы поставок. Эти аргументы являются основой стабилизации режима поставок. Так, в формуле страховой компоненты запаса при  $I_n \rightarrow \text{const}$  и  $P_n \rightarrow \text{const}$   $Z_{св} \rightarrow 0$ , т. е. чем стабильнее режим поставок, тем меньше размер страхового запаса. Текущий запас во времени при этих же условиях становится равным

$$Z_{тв} = I_n. \quad (5.13)$$

Организовать такой режим поставок, при котором интервалы и объемы поставок постоянны, очень сложно и дорого, хотя экономический эффект такой организации совершенно очевиден и значителен. Выполним расчет уровня производственного запаса по данным табл. 5.3, но при постоянных размерах поставок (80 т) и тех же условиях по датам операций, расходу и интервалам поставок.

Компоненты производственного запаса по условиям, предусмотренным в предыдущем абзаце, вычисляются по следующим формулам:

- подготовительный запас — 1 день, или 1,374 т;
- текущий запас:

$$Z_{тв} = \sum I_n / n, \quad (5.14)$$

где  $n$  — число интервалов поставок.

Для рассматриваемого варианта  $Z_{тв} = 44$  дня и  $Z_{твф} = 1,374 \times 44 = 60,5$  т;

- страховой запас определяется по формуле

$$Z_{св} = \sqrt{\sum (I_n - I_{пс})^2 / n}, \quad (5.15)$$

где  $I_{пс} = 44$  дня и  $Z_{св} = 20$  дней, а  $Z_{свф} = 1,374 \times 20 = 27,5$  т;

- размер производственного запаса составит:

$$Z_{прв} = 65 \text{ дней и } Z_{прф} = 1,374 \times 65 = 89 \text{ т.}$$

Если организовать поставки ресурса стационарными не только по объему, но и по интервалам, тогда отпадает необходимость резервировать страховую компоненту запаса. В этом случае размер производственного запаса становится равным во времени 45 дням и в физических единицах  $1,374 \times 45 = 62$  т.

Размер производственных запасов, как это было определено по данным табл. 5.3 и выполненным расчетам, зависит от режима поставок ресурса и интенсивности его потребления. В связи с этим рассмотрим три показателя: приход, расход и интервал времени между поставками.

Логистика товародвижения и анализ соответствующих статистических данных ставят задачу определения степени влияния на размер производственного запаса объемов и интервалов поставок. Здесь очевидна предпосылка, что чем меньше объем поставки, тем чаще должны быть реализованы такие поставки при тех же темпах потребления. Аналогичная задача рассматривалась выше (см. раздел 3 «Объем производства и запасы материальных ресурсов»). Тогда было установлено, что увеличение интенсивности потребления в 2 раза сопровождается ростом производственных запасов в 0,33–0,42 раза и такой эффект достигается за счет роста числа поставок (сокращения интервалов времени между поставками). Для подтверждения этого вывода рассмотрим вариант, где поставки тонколистовой стали на машиностроительный завод осуществлялись в два раза чаще и только по одной транзитной норме (40 т). Соответствующие данные приведены в табл. 5.4.

Сопоставляя данные табл. 5.3 и 5.4, т. е. сопоставляя разные режимы поставок при одной и той же интенсивности потребления ресурса, отмечаются следующие особенности:

- 1) поставлено по табл. 5.3 всего 347 т, а по табл. 5.4 — 360 т, т. е. увеличение несущественно;
- 2) расход стали не изменился;
- 3) остаток ресурса по табл. 5.4 на конец полугодия увеличился на 23 т;
- 4) обеспеченность завода ресурсом в общем не изменилась.

Определим норму производственного запаса по данным табл. 5.4:

- запас подготовительный — 1 день, или 1,374 т;
- запас текущий — 22 дн. (расчет выполнен по (5.14)), или 30,2 т;
- запас страховой — 10 дн. (расчет выполнен по (5.15)), или 13,7 т;
- запас производственный — 33 дн., или 45,3 т.

Нормы производственного запаса, вычисленные по данным табл. 5.3 и 5.4, существенно различны — 89 и 45 т. Такие результаты определения размера производственных запасов, обеспечивающих производство при равной интенсивности их потребления, дают основания сформулировать некоторые общие положения:

- 1) стабилизация размеров и интервалов поставок существенно сокращает уровень производственных запасов;
- 2) рост числа поставок, сопровождающийся снижением их размера и интервалов поставок, способствует существенному снижению объема производственных запасов.

Таблица 5.4  
Поставки тонколистовой стали на машиностроительный завод

Дата операции	Приход, т	Расход, т	Остаток, т	Интервалы поставок, дней
01.01			15	
08.01	40	20	35	
23.01		15	20	
02.02	40	10	50	25
25.02		16	34	
05.03	40	60	14	31
17.03	40	20	34	12
27.04	40	25	49	41
12.05	40		89	15
22.05		33	56	
30.05	40	10	86	18
15.06	40	20	106	16
23.06		20	86	
30.06	40		126	15

Положение, сформулированное в предыдущем п. 2, является основанием для постановки задачи по определению оптимального интервала поставки (или оптимального размера поставки). Такое утверждение очевидно, так как интервал поставки, а заодно и размер поставки, можно теоретически сократить до одного дня и среднесуточного потребления (в рассмотренных примерах 1,374 т). При таком режиме поставок производственный запас будет равен  $2 \times 1,374 = 2,748$  т, но во что обойдется предприятию такая организация поставок? Логистика запасов и товародвижения в таких ситуациях предлагает определить оптимальный размер (интервал) поставки материального ресурса, чему уделяется внимание в разделе 6 «Обоснование оптимального размера партии поставки».

В этом параграфе описан ретроспективный метод обоснования всех трех компонент производственного и товарного запасов. За основу приняты данные, зафиксированные в карточках складского учета материалов. Логистическая методология предполагает необходимость предварительного анализа тех исходных данных, какие используются в расчетных процедурах.

Автор книги в свое время разрабатывал нормативы производственных запасов и стратегию управления ими в условиях крупного завода по ремонту энергетических и тепловых агрегатов. В отделе снабжения были просмотрены десятки тысяч карточек складского учета материалов (КСУМ). Были выявлены следующие особенности, зафиксированные в КСУМ:

1. Большинство КСУМ не содержат «адреса» хранения материальных ресурсов, что, учитывая многообразие их наименований, создает определенные трудности при их складировании и выдаче в производство. Оптимальное управление процессом складирования заключается в том, чтобы наиболее часто запрашиваемые материальные ресурсы складировались в условиях более свободного доступа к ним (см. раздел 5.3.3 «Группировка товарных ресурсов по методу ABC»).
2. Некоторые КСУМ содержат единственную запись (приход), осуществленную 6–7 месяцев и даже более года назад. Это значит, что в этом ресурсе предприятие не нуждается и операция (приход) организована ошибочно. Однако такие единичные записи (единичные поставки ресурса) могут быть следствием организации материального обеспечения будущей программы производства, и тогда размер остатка должен быть согласован с этой программой (раздел 5.5 «Обоснование размера запасов ресурса для обеспечения будущей программы производства»).
3. В некоторых КСУМ отражена единственная запись (расход) при значимой величине остатка. Следует полагать, что отдел снабжения организовал явно завышенную величину поставки этого ресурса.
4. Встречаются КСУМ, где приход = расходу и остаток = 0. Здесь, очевидно, был занижен размер поставки или поставщик не выполнил обязательство по поставке.
5. Значительное число КСУМ содержат 1–2 записи по приходу и 2–3 записи по расходу. Такое информационное обеспечение осложняет возможности приложения ретроспективного метода (формулы 5.7–5.12) для обоснования норм запасов. В таких случаях может быть использована логистическая методология, изложенная в разделе 5.1 «Оборачиваемость оборотных средств и норматив предельного уровня запасов». Если остаток по КСУМ не превышает норму предельного уровня запасов, тогда этот остаток следует считать нормативным. В противном случае имеется явный излишек ресурса.

### 5.3. ФОРМИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ ТОВАРНЫХ РЕСУРСОВ

Можно создать защиту от дурака, но только от неизобретательного.

*Закон Нейсдра*

#### 5.3.1. Товарные запасы и проблемы товароснабжения

Производственные и товарные запасы по характеру их потребления имеют принципиальные различия. Суть этих различий в том, что производственные запасы, как это отмечалось ранее, потребляются более или менее равномерно как по отдельным типосортразмерам, так и по товарным группам. Такая равномерность

потребления диктуется организационно-технологическими условиями производства, обеспечивающими равномерный выпуск готовой продукции.

Процесс потребления (реализации или сбыта) товарных запасов или готовой продукции предприятий-производителей зависит от спроса, который следует рассматривать в качестве категории товарного производства. Спрос — это общественная потребность, выраженная в денежной форме и обеспеченная платежными средствами. Объемы спроса зависят прежде всего от уровня денежных доходов населения и сумм, выделяемых производителями на приобретение средств производства.

Спрос порождает предложение, под которым обычно понимается совокупность товаров и услуг, которые могут быть реализованы на рынке. Предложение формирует спрос через ассортимент произведенных товаров и через их цены. В свою очередь спрос определяет объем и структуру товарного предложения, и, следовательно, спрос и предложение — это важнейшие факторы ценообразования.

Спрос является функцией разнообразных факторов: социальных, экономических, технологических, бытовых, психологических и т. д. Разная интенсивность спроса является предпосылкой накопления товаров с различными сроками реализации и, следовательно, существенно разными показателями оборачиваемости и эффективности их реализации. Эти обстоятельства ставят задачи классификации товарных запасов по скорости их реализации, обоснованию уровня запасов для различных по оборачиваемости товарных групп и соответствующих размеров заказа на поставку необходимых товаров.

Рассмотрим условный пример. Оборотные средства товарной группы *A* размером 200 тыс. руб. совершили за год 10 оборотов, тогда при норме прибыли, допустим, 10% этой группой товаров была обеспечена прибыль в размере  $(200 \times 0,1) \times 10 = 200$  тыс. руб. Оборотные средства товарной группы *B* стоимостью 200 тыс. руб. и коэффициентом оборачиваемости 6 обеспечили прибыль в размере  $200 \times 0,1 \times 6 = 120$  тыс. руб. Так как скорость потребления или реализации этих товарных групп различна при одинаковых суммах оборотных средств и норме прибыли, то уровень запасов их должен быть различным.

Скорость реализации, о которой упоминалось в предыдущем абзаце, определяется как отношение суммы оборотных средств к продолжительности одного оборота. В рассмотренном ранее примере скорость реализации товаров группы *A* —  $200/(365/10) = 5479$  руб./день, а товаров группы *B* —  $200/(365/6) = 3288$  руб./день. Очевидно, что на складе товаров группы *A* должно быть в  $5479/3288 = 1,67$  раза больше, чем товаров группы *B*. Кроме того, поскольку спрос на товары группы *A* превышает спрос на товары группы *B*, то и условия их хранения должны быть различными. Для товаров группы *A* должны быть созданы предпочтительные условия для выполнения операций по погрузке и разгрузке и более удобные условия по способам складирования (см. раздел 5.3.3 «Группировка товарных ресурсов по методу ABC»).

Товарный запас — это наличие определенных продуктов определенного объема и качества к моменту потребления. Такое определение товарного запаса содержит четыре определяющих понятия: «продукты», «объем», «потребление» и «качество».

Под продуктами понимают: сырье (первичные продукты сельского хозяйства и добытые полезные ископаемые), полуфабрикаты (результат обработки первичных продуктов), готовые изделия (продукт, готовый к использованию), отходы (материалы, остающиеся после производственного и личного потребления).

Потребление — использование продукта в процессе удовлетворения различных потребностей. Поскольку речь идет о запасах, то продукт будет «потреблен», если он отпущен со склада и учтен в документах под рубрикой «Расход». С точки зрения потребителя, продукт потреблен только тогда, когда он использован.

В логистике товарных запасов используются различные термины, понятия и словосочетания. Единица упаковки — количество товара, содержащегося в обычной упаковке поставщика. Единица покупки — наименьшее количество товаров, которое можно купить у поставщика. Единица накладной — количество товаров, отпускаемых по оптовым ценам, в накладной поставщика. Товародвижение на складе. Товарный запас подвижен; его уровень постоянно меняется. Он возрастает за счет поступлений (доставки поставщиков, возвращения излишков, займа, поступления после переработки, оприходования излишков после инвентаризации) и уменьшается за счет отпуска товаров (в производство, для продажи), а также различных потерь (недостачи после инвентаризации, передача взаймы, кражи, потери от форс-мажорных обстоятельств).

Управлять товарным запасом — это значит всегда быть в состоянии удовлетворить требования клиентов, потребителей хранящихся товаров. Если управление товарными запасами осуществляется в соответствии с этим требованием, то такое управление следует считать рациональным, хотя такое утверждение нуждается в корректировке на размер запаса.

Категории товаров в запасе:

- 1) товары текущего потребления; спрос на них относительно регулярен и постоянен, даже если спрос носит сезонный характер;
- 2) страховые запасы товаров; предназначены для удовлетворения потребности в различных экстремальных ситуациях; такие запасы наилучшим образом обеспечивают непрерывность процесса потребления;
- 3) транзитные товары; поставляются в целях выполнения единовременных заранее спланированных работ;
- 4) технически устаревшие или вышедшие из моды товары;
- 5) отходы, остающиеся после производства, потребления или разрушения.

Для управления запасами необходимо в первую очередь определить размер вероятной потребности в каждом товаре. Задача эта не из легких. Здесь следует учитывать постоянно совершенствующееся производство, растущие требования потребителей к ассортименту и качеству товарной продукции, а также социальное расслоение потенциальных потребителей. Вероятная потребность, кроме того, определяется на основании соответствующих статистических данных, точность и достоверность которых не всегда удовлетворительна. И если установлена вероятная потребность, тогда управление запасами строится на основе сравнений издержек в связи с поставками, содержанием товарного запаса и потерь при остановке производства.

Нередко годовая сумма закупок предприятием товаров достигает 50% его торгового оборота. В зависимости от отрасли эта сумма может достигать и 75%. Рассмотрим предприятие, на котором этот показатель составляет 50%. Сокращение объема заказов только на 2% за счет разумного управления запасами обеспечит экономию, равную 1% торгового оборота. Эта сумма такой же величины, как и распределенная прибыль, которая благодаря экономии теоретически может быть удвоена. Суммы, вложенные в товарные запасы, иногда достигают и 100%. Если на предприятии эта величина достигает 30%, то снижение уровня товарных запасов, связанное с их рациональным управлением, высвобождает денежные средства, составляющие 10% торгового оборота, и ведет к уменьшению финансовых расходов на 1% торгового оборота. Другими словами, экономия, которую можно извлечь при правильном товароснабжении, поддается оценке. В свою очередь, избыточные товарные запасы могут привести к банкротству предприятия.

Обычно персонал, обслуживающий товароснабжение, составляет около 2% всего штата трудящихся. Прибавочная стоимость на предприятии создается 98% занятых; диспропорция основательная. Возьмем, к примеру, предприятие, закупки которого составляют 5 млн руб. в год. Использование одного высококвалифицированного специалиста в области товароснабжения может обеспечить экономию около 2% этой величины (100 000 руб.) за счет лучшего знания рынка, более тщательной проверки документов, улучшения управления товарными запасами. Конечная чистая экономия будет составлять 0,5% торгового оборота. Следует помнить, что расходы, связанные с улучшением товароснабжения, будут оправданы.

Для чего нужен товарный запас? Его основное назначение — предотвращение дефицита. Запасы могут создаваться также и в спекулятивных целях. Товары покупают по низкой цене для того, чтобы продать по высокой. Так поступают спекулянты на бирже.

Товарный запас позволяет обеспечить регулярное потребление товара, даже если его производство нерегулярно. Так обстоит дело со многими продуктами сельского хозяйства и некоторыми продуктами горного производства. Товарный запас в данном случае выступает и в качестве регулятора цен. В случае закупок большого количества товаров получается прибыль за счет сокращения оптовой цены, и в данном случае запас создается для того, чтобы воспользоваться этим преимуществом.

Некоторые товары невозможно транспортировать небольшими партиями; их доставляют вагонами, грузовиками, целыми кораблями, и это приводит к образованию условно избыточных запасов. Если товар представляет собой жидкость, доставляемую по трубопроводу, то создавать запас нет необходимости; ситуация с природным газом аналогична. Но в случае с нефтью, природным газом или водой рассматривается свой особенный запас — геологический, и если говорят, что в Ираке разведанных запасов 225 млрд баррелей, то это тот запас, каким будет обеспечена добыча нефти. И в этом случае запас сопряжен с производством и определяет его возможные размеры.

Наличие товарного запаса оправдывается законным беспокойством о предотвращении непредвиденных случаев потребления, даже если оно остается более или менее регулярным. Запас также служит для того, чтобы нейтрализовать пере-

бои в поставках. И наконец, наличие товарного запаса препятствует созданию неблагоприятного положения, вызванного необходимостью делать частые закупки, что сопровождается удорожанием стоимости единицы товара.

Между ритмом потребления и ритмом поставок существует определенное различие. Товарный запас является своеобразным регулятором между поставками и потреблением, которые реализуются в разных режимах. Здесь следует отметить, что всякий товарный запас, накопленный сверх того количества, какое необходимо для выполнения роли регулятора, явно бесполезен и, более того, является источником чистых потерь.

Формирование и хранение товарных запасов сопровождается расходами двух типов: расходы на оформление заказа, связанные с образованием и обновлением товарного запаса и увеличивающие оптовую цену товаров, и расходы на содержание товарного запаса, увеличивающие цену товаров при реализации со склада. Кроме того, следует прибавить еще издержки, возникающие при дефиците товарного запаса. Налаженное рациональное управление товарными запасами сокращает общую сумму расходов всех трех категорий: расходов на оформление заказа, расходов на содержание товарных запасов и потерь, связанных с дефицитом товарного запаса.

Расходы на оформление заказа включают все расходы, связанные с осуществлением закупок:

- заработную плату с отчислениями на социальное страхование работников служб товароснабжения, ответственных за изучение рынка, переговоры, оформление документов, контроль за соблюдением сроков поставок ресурсов, контроль количества и качества поставляемых товаров, проверкой и выпиской счетов;
- заработную плату с отчислениями на социальное страхование служащих бухгалтерий, ответственных за регистрацию и оплату счетов;
- дополнительные расходы на работу этих служб (оплата помещений, отопления, освещения, оборудования кабинетов, почтовые издержки и т. д.);
- расходы на командировки служащих.

Обычно в зависимости от предприятия размер этих расходов может достигать 1–2% общей суммы сданных заказов. Если эти расходы сравнить с суммой заказа товаров, то издержки обычно колеблются от 500 до 5000 руб.

Таким образом, средние значения будут только приблизительно характеризовать реальные издержки; например, расходы по оформлению заказа подсчитываются по-разному и зависят от того, будут ли заказываться карандаши или автомобили «Жигули».

Расходы на содержание товарного запаса включают финансовые расходы и издержки складирования. Финансовые расходы зависят от сумм, вложенных в товарные запасы; это проценты по различным займам на финансирование закупок (обычно нормы процентов составляют 10–20%).

Издержки складирования образуются из следующих главных элементов:

- расходов на функционирование склада — заработной платы с отчислениями, затрат на освещение, отопление, погрузочно-разгрузочные работы, содержание помещений, оборудования и механизмов;

- амортизации или аренды помещений;
- амортизации оборудования и механизмов склада;
- потерь от порчи, испарения, разрушения грызунами, потерь при хищениях;
- стоимости транспортировки между складами;
- издержек, связанных с моральным износом, которые у некоторых товаров могут быть очень высокими (это модные товары или товары, производящиеся на основе быстро меняющейся технологии).

В зависимости от предприятия расходы складирования колеблются обычно в пределах от 3 до 20% стоимости товарных запасов. Но в целом расходы на содержание товарного запаса варьируют от 15 до 35% этой величины. Следует отметить, что эти расходы исчисляются от средней стоимости товарных запасов. Следовательно, необходимо точно вычислять средний объем товарного запаса по количеству и стоимости. Если хранятся материальные ресурсы с разными единицами измерения (тонны, килограммы, штуки, метры), то подсчитать средний объем товарного запаса по количеству невозможно. Но подсчитать средний объем товарного запаса по стоимости необходимо.

### 5.3.2. Средний товарный запас

Когда носорог смотрит на Луну, он напрасно тратит цветы своей селезенки.

*Китайская пословица*

Уровень товарного запаса изменяется прерывисто (дискретно) в соответствии с ритмом поставок и отпуска товаров со склада. Так как поставки и отпуск товаров осуществляются в разное время, то и остаток товара меняет свое значение в зависимости от дат поставок и отпуска. В бухгалтерии можно получить сведения об остатках товара только на конец месяца. По этим данным вычисляется средняя хронологическая остатков товара (или товарных ресурсов) по стоимости. Так, к примеру, если на складе имелись товары на конец месяца (тыс. руб.): 01.01 – 560; 01.02 – 780; 01.03 – 630; 01.04 – 450; 01.05 – 380; 01.06 – 520; 01.07 – 750, тогда их средняя хронологическая будет равна:  $(560 \times 0,5 + 780 + 630 + 450 + 380 + 520 + 750 \times 0,5) / (7 - 1) = 569,2$  тыс. руб.

Средняя хронологическая стоимости товарного ресурса не отражает те колебания остатков, какие естественно возникают в моменты выдачи товара или его приемки. Таких операций в течение месяца (операций по приходу и расходу) может быть несколько или вообще не быть, поэтому средняя хронологическая величина не очень точно характеризует движение ресурса на складе. Наиболее точное значение остатков ресурса может быть получено по карточке складского учета материалов.

Рассмотрим условный пример. По данным складского учета на складе фиксировались следующие остатки тонколистовой стали (тонн): 01.01 – 42,4; 01.18 – 23,6; 01.30 – 64,8; 02.20 – 125,8; 02.27 – 96,4; 10.03 – 41,5. По этим данным видно, что в течение января–марта имелся переходящий остаток (42,4 т), выполнены две поставки (01.30 – 41,2 т и 02.20 – 61 т) и осуществлены три операции по

выдаче тонколистовой стали в производство или на реализацию. В данном случае выполнить подсчет среднего значения остатка по средней хронологической нельзя, так как между операциями прихода и расхода разные временные интервалы. Среднее значение остатка тонколистовой стали в данном случае может быть определено по средней хронологической с учетом временных интервалов по формуле:

$$O_{\text{хрс}} = 0,5 \sum (O_n + O_{\text{пн}}) \times (T_n - T_{\text{пн}}) / (T_n - T_1), \quad (5.16)$$

где  $O_{\text{хрс}}$  – средняя хронологическая величина, определяемая при разных временных интервалах снятия остатков;  $O_n$  – начальное значение остатка;  $O_{\text{пн}}$  – последующее значение остатка;  $T_n$  и  $T_{\text{пн}}$  – даты начального и последующего значений остатков;  $(T_n - T_1)$  – временной интервал между первой и последней датами регистрации остатков.

По данным, приведенным в предыдущем абзаце, соответствующее среднее хронологическое значение остатков будет равно:

$$O_{\text{хрс}} = 0,5((42,4 + 23,6) \times 17 + (23,6 + 64,8) \times 12 + (64,8 + 125,8) \times 21 + (125,8 + 96,4) \times 7 + (96,4 + 41,5) \times 11) / 68 = 68,1 \text{ т.}$$

Если среднее значение остатков определить по первому и последнему их значениям, что иногда практикуется, тогда получается величина  $(42,4 + 41,5) / 2 = 42$  т; такой результат принципиально отличается от средней хронологической и не может быть принят во внимание в статистическом анализе и управлении запасами.

Некоторые задачи логистики запасов нуждаются в определении среднего значения фактического расхода. Если ежемесячный расход товаров, зарегистрированный в прошлом, не обнаруживает тенденции к повышению или понижению, то в качестве среднего значения можно брать среднемесячное значение фактического расхода. При этом из расчета следует устранять максимумы потребления, а также минимальное или нулевое потребление.

Одна из проблем, решаемых на основе среднего товарного запаса, – это определение оборачиваемости товаров, которое определяется как частное от деления годового потребления на средний товарный запас. Это отношение верно не только для определенного товара, но и для совокупности товаров или для всего товарного запаса. В этом случае годовое потребление и средние товарные запасы выражаются в стоимостных единицах. Рассмотрим условный пример:

Товар	Годовое потребление	Средний запас	Оптовая цена	Оборачиваемость
А	1200	100	40	12
Б	1500	200	30	7,5
В	4000	800	2	5
Г	100	40	50	2,5
Д	2000	200	10	10
Е	2500	500	20	5

Оборачиваемость всего товарного запаса по данным таблицы составит:

$$(1200 \times 40 + 1500 \times 30 + 4000 \times 2 + 100 \times 50 + 2000 \times 10 + 2500 \times 20) / (100 \times 40 + 200 \times 30 + 800 \times 2 + 40 \times 50 + 200 \times 10 + 500 \times 20) = 6,87 \text{ руб./руб.},$$

т. е. 1 руб. оборотных средств в запасе обеспечил в среднем товарооборот в размере 6,87 руб. (6,87 раза принимал то товарную, то денежную форму и при этом 6,87 раза он увеличивал прибыль).

### 5.3.3. Группировка товарного ассортимента по методу ABC

Никогда не употребляй иностранных слов, смысл которых не ясен прежде всего тебе самому.

*Увещание Абрамова*

Особенности реализации товарных запасов, особенности, которые должны быть учтены определенным образом при обосновании уровня их запасов, формулируются следующим образом:

- 1) основа определения уровня товарных запасов — их оборачиваемость, и, следовательно, разные товары, хранящиеся на складе, могут иметь существенно разный норматив запасов во времени;
- 2) материальные ресурсы, предназначенные для производственного потребления, должны иметь запасы с одинаковыми или близкими временными оценками (физические оценки запасов безусловно различны и характеризуются их измерителями);
- 3) материальные ресурсы разных товарных групп могут иметь разный показатель рентабельности (отношение прибыли, полученной в процессе реализации конкретного товара или ресурсов конкретной товарной группы, к их стоимости), и это обстоятельство должно быть учтено при формировании запасов товарных ресурсов;
- 4) если при обосновании уровня производственных запасов в качестве необходимого аргумента рассматривалось среднесуточное потребление ресурса, то при нормировании товарных запасов должен рассматриваться соответствующий аналог — скорость реализации товарного ресурса.

В первом приближении по скорости реализации и рентабельности товара может быть определен размер заказа. Так, если время реализации заказа по ресурсам товарных групп *A* и *B* (пример рассмотрен в 5.3.1) — 15 дней, возможная задержка реализации (страховая компонента) — 5 дней и рентабельность по товарной группе *A* — 25% и группе *B* — 20%, тогда размер заказа товаров группы *A* составит  $(15 + 5) \times 5479 \times 1,25 = 137$  тыс. руб. и по группе *B* —  $(15 + 5) \times 3288 \times 1,2 = 79$  тыс. руб.

Статистическим анализом скорости реализации товарных ресурсов установлено, что около 10% определенных товаров, хранящихся на складе и имеющих высокую рентабельность, обеспечивают почти 75% общей годовой реализации (товары группы *A*). Так, если, к примеру, на складе хранится 1000 наименований разных товарных ресурсов, то реализация примерно 100 из их числа с высокой рентабельностью обеспечивает примерно 75% годового оборота. Это означает, что то-

вары группы *A* должны складироваться таким образом, чтобы к ним был наиболее свободный доступ, поскольку частота операций с ними максимальна.

Почти 35% общего числа хранящихся на складе товаров обеспечивают 95% годовой реализации (товары группы *B*) и соответственно 65% товарных запасов обеспечивают только 5% общей суммы реализации (товары группы *C*). Такой тип группировки товаров по скорости реализации (или оборачиваемости средств в запасах) напоминает принцип «распределения Парето» [22] и в литературе по логистике товародвижения получил наименование «группировка товарного ассортимента склада по методу ABC».

Классификация товаров на группы *A*, *B* и *C* по скорости их реализации показывает, что для принятия решения о пополнении реализованных товаров необходимо систематически проверять остатки запасов товаров группы *A*, реже — группы *B* и еще реже — группы *C*. Периодичность проверки остатков товаров зависит от показателя оборачиваемости (табл. 5.5).

Периодичность проверки остатков товарных ресурсов (см. табл. 5.5) зависит от продолжительности оборота, срока реализации заказа, размера гарантийного запаса (страховой + подготовительный), а также наличия на складе необходимых вычислительных средств и компьютерных технологий. Так, по товарам групп *A* и *B* (см. табл. 5.5) при сроке реализации заказа, допустим, 12 дней и гарантийном запасе 5 дней в момент оформления заказа на складе должен быть остаток товара группы *A* не менее  $(150/36,5) \times (12 + 5) = 69\,863$  руб. и товаров группы *B* не менее  $(200/29,2) \times (12 + 5) = 116\,438$  руб. Такие остатки материальных ресурсов обеспечивают процесс реализации на 17 дней, т. е. на срок возможной реализации заказа, и, следовательно, период проверки остатков товаров должен быть меньше этого срока.

Таблица 5.5  
Годовая реализация, оборачиваемость ресурсов и периодичность проверки их остатков

Товар	Годовая реализация, тыс. руб.	Среднегодовой запас, тыс. руб.	Коэффициент оборачиваемости	Продолжительность оборота, дн.	Периодичность проверки остатков, дн.
А	1500	150	10	36,5	10–12
Б	4000	800	5	73	30–35
В	2500	200	12,5	29,2	10–12
Г	2000	500	4	91,2	45–50
Д	3500	500	7	52,1	20–22
Е	1200	400	3	121,7	60–65
Итого	14700	2550	5,8	63,3	

Размер заказа по товарной группе *A* не может быть меньше  $(150/36,5) \times 12 = 49\,315$  руб. и по товарной группе *B* —  $(200/29,2) \times 12 = 82\,192$  руб. Если заказы будут реализованы в течение предусмотренных 12 дней, тогда на складе образуется запас товаров группы *A* на 69 863 руб. и товаров группы *B* на 116 438 руб., что вынуждает тут же оформлять новые заказы, так как состояние запасов равно точке заказа. Периодичность проверки остатков товаров групп *A* и *B* более 10–12 дней может показать острodefицитное состояние остатков (меньше порогового значения), что при неравномерности реализации товарных ресурсов крайне нежелательно.

#### 5.4. ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРА ТОВАРНОГО ЗАПАСА И ОБЪЕМА ЗАКАЗА В УСЛОВИЯХ НЕРАВНОМЕРНОГО СПРОСА

Чтобы купить что-либо нужное, надо продать что-то ненужное.  
*Учение Кота Матроскина — величайшего экономиста всех времен и народов*

Для сферы торговли промышленными и сельскохозяйственными товарами характерна вполне определенная неравномерность спроса, что может найти объяснение в сезонности производства (сельскохозяйственная продукция), смене времен года, криках моды, необходимости формирования запасов в районах с суровым климатом или труднодоступных местах.

В последние годы стала почти нормой реализация товаров по сниженным ценам. Такая «распродажа» осуществляется в некоторые моменты времени. При этом увеличивается сбыт товаров в их физическом измерении, и это увеличение не обязательно сопровождается ростом денежной выручки. Скорее наоборот. Торговой фирме важно при распродаже выручить денежные средства за морально несколько обесцененные товары. Вырученные денежные средства будут потрачены на обновление товарного ассортимента. Путем рекламы новых товаров и политики цен фирма вернет те деньги, какие были потеряны в связи с уценкой ранее закупленных товаров.

Для перечисленных условий будет показательным систематический рост или снижение спроса (реализации) до определенного момента, после которого наступает обратный процесс — систематическое снижение или увеличение спроса (реализации). Очевидно, что такие неравномерные условия реализации товаров нуждаются в обосновании помесечных размеров товарных запасов и соответствующих (также помесечных) объемов заказов на поставки продукции. Необходимые исходные данные, характеризующие неравномерность реализации товарной продукции, и результаты соответствующих вычислительных процедур обобщены в табл. 5.6.

Каким образом формируются исходные и расчетные данные табл. 5.6?

В течение года с января и по июнь наблюдался систематический рост объема реализации, а затем с июля по декабрь систематическое падение реализации. Темпы изменения реализации имеют широкий разброс значений — от +5 до +15 (рост)

Таблица 5.6  
Логистика формирования товарного запаса и объема заказа в условиях неравномерного спроса (ежемесячный анализ)

Период (месяц)	Реализация, единиц продукции,	Изменение реализации, +, -, ед.	Суточная реализация продукции	Товарный запас на начало периода	Объем первого заказа, ед.	Объем второго заказа, ед.
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
1	2	3	4	5	6	7
Январь	100	—	3,23	65	48	66
Февраль	110	+10	3,93	79	59	46
Март	115	+5	3,71	74	56	68
Апрель	125	+10	4,17	83	63	69
Май	140	+15	4,52	90	68	82
Июнь	150	+10	5,00	100	75	70
Июль	148	-2	4,77	95	72	68
Август	130	-18	4,33	87	65	62
Сентябрь	130	0	4,19	84	63	63
Октябрь	120	-10	4,00	80	60	52
Ноябрь	108	-12	3,60	72	54	48
Декабрь	102	-6	3,29	66	49	60

и -2 до -18 (падение). Широкий диапазон разброса показателей реализации продукции заставляет внимательно отрабатывать тактику и стратегию пополнения запасами торгующих подразделений фирмы.

Реализация продукции показана в единицах измерения: штуки, метры, тонны, кубометры и т. д. Изменение реализации (колонка 3) — это разность между последующим и предыдущим значениями реализации ( $110 - 100 = +10$ ). Суточная реализация продукции (колонка 4) определяется как частное, где числитель — реализация продукции, а знаменатель — число календарных дней периода (месяца), т. е.  $100/31 = 3,23$ .

Товарный запас на начало периода (колонка 5) определяется следующим образом. По данным складского учета выявляется установившаяся частота поставок товарного ресурса. Допустим, что в среднем в течение месяца реализуются две поставки, тогда норматив текущего запаса должен быть в пределах 15 дней, подготовительного — 1 дня и страхового запаса — 4 дней. Страховой запас в данном случае определен условно, полагая, что, к примеру, интервалы времени между последовательными поставками составляли 11, 19 и 15 дней, откуда среднее квадратичное отклонение интервалов поставок составит:

$$\sqrt{((11-15)^2 + (19-15)^2 + (15-15)^2) / 3} - 1 = 4 \text{ дня.}$$

Норматив товарного запаса во времени будет равен  $15 + 1 + 4 = 20$  дням и в физическом измерении на начало января —  $20 \times 3,23 = 64,52$  единицы, на начало февраля —  $20 \times 3,93 = 78,57$  единиц и т. д. (суточная реализация в этих расчетах определяется по материалам прошлого года).

При установившемся режиме поставок (две поставки в течение месяца) и неравномерном спросе на товарную продукцию перед менеджментом торговой фирмы возникает необходимость:

- 1) обоснования размера товарного запаса на начало каждого месяца;
- 2) определения объема заказов на поставки товарной продукции с учетом неравномерности спроса.

Первая из перечисленных задач решена (колонка 5, знак Д). Так как в течение месяца требуется организовать необходимый запас товара на начало следующего периода и выполнить две заявки на поставку товарного ресурса, то объем первой заявки может быть на уровне текущего запаса, т. е.  $15 \times 3,23 = 48,45$  единиц (колонка 6, знак Е). Что касается размера второго заказа (колонка 7, знак Ж), то в этом случае следует учитывать не только удовлетворение спроса в рассматриваемом периоде, но и необходимость формирования соответствующего товарного запаса на следующий период. Алгоритм обоснования объема второго заказа может быть представлен следующим образом:

$$D_2 = D_1 + E_1 + Ж_1 - B_1;$$

$$Ж_1 = D_2 - D_1 - E_1 + B_1,$$

или в числовом представлении:  $79 = 65 + 48 + Ж_1 - 100$ , откуда  $Ж_1 = 66$  единиц.

В декабре размер первой заявки на поставку товара будет соответствовать норме текущего запаса (по данным табл. 5.6 — это 49). Для определения объема второй поставки необходимо знать размер товарного запаса на январь следующего года. Если на следующий год предусматривается увеличение реализации продукции (допустим, на 10%), тогда и товарный запас января следующего года должен быть на 10% больше товарного запаса января предыдущего года. В данном случае это  $66 \times 1,1 = 73$  единицы, и тогда объем второго заказа декабря составит  $73 - 66 - 49 + 102 = 60$  единиц.

Товарное обеспечение программы будущего года, принимая во внимание логистическую конструкцию табл. 5.6 и намечаемый рост реализации продукции на 10%, определяется следующим образом. Товарный запас на начало января определен в 73 единицы ( $65 \times 1,1 = 73$ ). Это переходящий запас и он должен быть организован за счет средств отчетного года. Объем первого заказа в январе составит  $3,23 \times 1,1 \times 15 = 53$  ед., а второго заказа —  $79 \times 1,1 - 65 - 53 + 100 \times 1,1 = 79$  единиц товара, где  $79 \times 1,1$  — это корректировка товарного запаса на начало февраля с учетом роста объема реализации, а  $100 \times 1,1$  — это корректировка объема реализации продукции за январь.

В некоторых случаях формирование товарных запасов и определение объемов заказов следует выполнять на фоне оборачиваемости оборотных средств, к кото-

Таблица 5.7  
Логистика формирования товарного запаса и объема заказа по показателю оборачиваемости оборотных средств

Период (даты одного оборота)	Реализация, единиц продукции	Суточная реализация продукции	Товарный запас на начало периода	Первый заказ = второму заказу	Третий заказ
01.01–14.02	155	3,44	69	52; 52	58
15.02–31.03	170	3,78	76	57; 57	67
01.04–15.05	195	4,33	87	65; 65	76
16.05–30.06	220	4,89	98	73; 73	71
01.07–15.08	213	4,73	95	71; 71	63
16.08–30.09	195	4,33	87	65; 65	55
01.10–15.11	174	3,87	77	58; 58	50
16.11–31.12	156	3,97	69	52; 52	59
А	Б	В	Г	Д, Е	Ж
Всего	1478	4,05			

рым и относятся товарные запасы. Допустим, что по результатам прошлого года оборачиваемость оборотных средств составила 8, откуда время одного оборота будет 45 дн. Такая продолжительность оборота потребует реализации трех поставок. Две первые поставки или два первых заказа могут быть одинакового размера:  $15 \times 3,44 = \sim 52$ , где 15 дней — текущий запас и 3,44 — суточная реализация. Но третий заказ должен определенным образом учитывать размер товарного запаса на начало следующего периода оборота.

Используя данные табл. 5.6 и соответствующие логистические конструкции, можно разработать программу перспективного формирования товарных запасов по показателю оборачиваемости оборотных средств (табл. 5.7).

Алгоритм обоснования размера третьего заказа представляется в следующем виде:

$$Г_2 = Г_1 + Д + Е + Ж_1 - B_1;$$

$$Ж_1 = B_1 - Г_1 - Д - Е + Г_2,$$

или в числовом представлении:

$$Ж_1 = 155 - 69 - 52 - 52 + 76 = 58 \text{ единиц.}$$

Первый заказ лучше всего заявлять в начале расчетного периода, а второй в пределах 14–16 числа каждого месяца. Если формирование товарных запасов осуще-

ствляется по показателю оборачиваемости оборотных средств, тогда заявки на поставку товарных ресурсов следует оформлять через 14–16 дней.

### 5.5. ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРА ЗАПАСОВ РЕСУРСА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БУДУЩЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВА

В мире во все времена процесс познания не через понимание был самым широким.

*Р. Тагор. Воспоминания*

Статистический метод обоснования уровня запасов обеспечивает надежное решение лишь в тех случаях, когда имеется соответствующая информация о поставках, потреблении и остатках ресурса. Для намечаемых к производству новых изделий и потреблению новых материальных ресурсов статистический подход может быть использован очень ограниченно. Нет ретроспективной информации, на которой этот метод базируется. В таких случаях вполне надежные результаты обеспечивает анализ сопутствующих технико-экономических показателей, в числе которых: объем намечаемого производства, нормы расхода материальных ресурсов на единицу изделия, потенциальные поставщики необходимых материальных ресурсов, потребители изделий и условия поставки.

Рассмотрим некоторые данные из программы производства новых изделий на предстоящий год. Это прежде всего потребность в материальных ресурсах:

- сталь тонколистовая 2 мм — 2650 т;
- чугун пердедельный — 3600 т;
- лист 8ст10 — 185 т.

Среднесуточное потребление:

- сталь тонколистовая 2 мм — 7,26 т/сут.;
- чугун пердедельный — 9,863 т/сут.;
- лист 8ст10 — 0,507 т/сут.

Транзитные нормы:

- сталь тонколистовая 2 мм — 40 т; всего транзитных норм  $2650/40 = 67$ ;
- чугун пердедельный — 60 т; всего транзитных норм  $3600/60 = 60$ ;
- лист 8ст10 — 40 т; всего транзитных норм  $185/40 \approx 5$ .

Поставщики ресурсов по заключенным договорам:

- сталь тонколистовая 2 мм — Челябинский металлургический комбинат (ЧМК); расстояние транспортировки ЧМК—Санкт-Петербург — 2260 км;
- чугун пердедельный — Магнитогорский металлургический комбинат (ММК); расстояние транспортировки ММК—Санкт-Петербург — 2650 км;
- лист 8ст10 — ЧМК; расстояние транспортировки ЧМК—Санкт-Петербург — 2260 км.

Среднее технологическое время транспортировки грузов:

- Челябинск—Санкт-Петербург —  $2260/5/24 \approx 19$  сут.;

- Магнитогорск — Санкт-Петербург —  $2650/5/24 = 22$  сут.

В приведенных расчетах средняя технологическая скорость принята равной 5 км/ч. Этот показатель приведен в работе Аганбеяна А. Г., Андреева Б. С., Анчишкина А. И., Арбатова Т. А. «Управление социалистическим производством. Вопросы теории и практики» (М.: Наука, 1978). 5 км/ч — это скорость гужевого транспорта. Но средняя технологическая скорость транспортировки грузов по железнодорожным магистралям за последнее время вряд ли изменилась, так как не изменились сами транспортные средства, а организационная система транспортировки грузов по железнодорожным магистралям безусловно ухудшилась. Автор располагал транспортными документами, из которых следовало, что технологическая скорость транспортировки грузов была меньше 5 км/ч.

Приведенные данные вполне достаточны для определения компонент производственных запасов рассматриваемых ресурсов:

запас подготовительный:

- сталь тонколистовая 2 мм — 1 день; 7,26 т;
- чугун пердедельный — 1 день; 9,863 т;
- лист 8ст10 — 1 день; 0,507 т;

запас текущий:

- сталь тонколистовая 2 мм — 19 дн.;  $7,26 \times 19 = 138$  т;
- чугун пердедельный — 22 дн.;  $9,863 \times 22 = 217$  т;
- лист 8ст10 — 19 сут.;  $0,507 \times 19 = 9,633$  т;

запас страховой: 5 км/ч — средняя технологическая скорость; принимаем разброс возможных оценок скорости 4–5 — 6 км/ч, тогда время транспортировки грузов составит: Челябинск—Санкт-Петербург —  $2260/4/24 = 24$  сут.,  $2260/5/24 = 19$  сут.,  $2260/6/24 = 16$  сут.; Магнитогорск—Санкт-Петербург —  $2650/4/24 = 28$  сут.,  $2650/5/24 = 22$  сут.,  $2650/6/24 = 18$  сут. Полученный разброс возможных значений сроков доставки грузов позволяет получить оценки страхового запаса (5.15) во времени и в физическом измерении:

- сталь тонколистовая 2 мм — 4 сут.;  $7,26 \times 4 = 29$  т;
- чугун пердедельный — 4 сут.;  $9,863 \times 4 = 39,5$  т;
- лист 8ст10 — 4 сут.;  $0,507 \times 4 = 2,03$  т (для бездефицитного материального обеспечения производства размер страховых запасов должен быть увеличен примерно в два раза (см. табл. 9.1 и 9.2));

запас производственный:

- сталь тонколистовая 2 мм — 24 сут.;  $7,26 \times 24 = 174$  т;
- чугун пердедельный — 27 сут.;  $9,863 \times 27 = 266$  т;
- лист 8ст10 — 24 сут.;  $0,507 \times 24 = 12,2$  т.

Лист 8ст10 имеет размер производственного запаса 12,2 т при условии, что поставки листа будут организованы транзитом из Челябинска. Но транзитная норма такого ресурса 40 т, т. е. транзитный режим поставок в данном случае формирует значительные излишки ресурса в запасе. Он может быть принят при условии кооперации с другими потребителями. Если кооперация не организована, тогда

следует обратиться к услугам местных оптовых баз для поставок в складском режиме.

Складские поставки обычно существенно меняют размер производственного запаса, который в данном случае может быть определен следующим образом:

- запас подготовительный 1 день и 0,507 т;
- запас текущий (грузоподъемность автомобиля 5 т и, следовательно, одной поставкой текущая потребность удовлетворяется на  $5/0,507 = 10$  суток)  $0,507 \times 10 = 5,07$  т;
- запас страховой 1 день и 0,507 т;
- запас производственный 12 сут. и  $0,507 \times 12 = 6,1$  т.

Переходящий запас ресурсов (запас по состоянию на 01 января планируемого года) должен быть организован в размере производственных запасов и в течение предшествующего года за счет оборотных средств предприятия или, что вероятнее, кредита.

Условия получения краткосрочного кредита под производственный запас могут быть разными. Цена 1 т стали тонколистовой 2 мм 6500 руб., тогда стоимость переходящего запаса составит  $174 \times 6500 = 1\,131\,000$  руб. Банк кредитует переходящий запас ресурса, выдвигая, допустим, следующие условия:

- доля оплаты наличными 15%, или 169 650 руб.;
- сумма кредита  $1\,131\,000 - 169\,650 = 961\,350$  руб.;
- годовой процент за кредит 12% и, следовательно, стоимость кредита составит  $961\,350 \times 1,12 = 1\,076\,712$  руб.;
- погашение кредита происходит равными долями ежемесячно, т. е.  $1\,076\,712 / 12 = 89\,726$  руб./мес.;
- перечисление средств банку в погашение кредита осуществляется ежемесячно;
- предусматриваются штрафные санкции за нарушение условий кредитования.

Поставки стали тонколистовой 2 мм и чугуна передельного в первом приближении принимаются равными текущим запасам:

- сталь тонколистовая 2 мм 138 т или, учитывая транзитную норму 40 т, 160 т (4 вагона по 40 т) и всего поставок в течение года  $(2650 - 174)/160 = 16$ ; промежуток времени между смежными поставками  $365/16 = 23$  дн.;
- чугун передельный 217 т или, учитывая транзитную норму 60 т, 240 т (4 вагона по 60 т) и всего поставок  $(3600 - 266)/240 = 14$  с интервалами времени между смежными поставками  $365/14 = 26$  дн.

Размер заказа определялся ориентировочно в отношении текущего запаса. Для чугуна передельного оптимальный размер заказа может быть определен по формулам Уилсона и автора книги (раздел 6 «Обоснование оптимального размера партии поставки»):

$$\text{Уилсона} - P_{\text{опт}} = \sqrt{2 \times 273 \times 2650 / 12} = 347 \text{ т};$$

$$\text{Зевакова} - P_{\text{опт}} = 273 \times 2650 / 12 \times 266 = 227 \text{ т}.$$

Как показывают приведенные данные, решение задачи по Уилсону явно завышено; результат решения 227 т вполне соответствует условиям задачи и определяет оптимальную поставку 240 т, или 4 транзитные нормы. В выполненных расчетах 273 руб. — тариф за поставку 1 вагона (60 т) и 12 руб./т — удельные складские расходы (тарифы и данные 1990 года).

Контроль за состоянием остатков стали тонколистовой 2 мм и чугуна передельного должен проводиться два раза в месяц (15 и 30), а заказ на поставку должен оформляться в том случае, если остаток стали тонколистовой 2 мм стал  $174 - (29 + 7,26) = 138$  т, а чугун передельного —  $266 - (40 + 9,863) = 216$  т. В данном случае 144 и 216 т являются пороговыми значениями остатков, а система управления запасами напоминает систему с фиксированным размером заказа (160 и 240 т), о которой речь пойдет ниже.

## 5.6. ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ СРЕДНЕМЕСЯЧНЫХ ОСТАТКОВ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Лучшие ученые занимались предсказаниями. Если следующим поколениям и казались смешными способы, применявшиеся предшествующими, то ни одно поколение не избежало пренебрежительной иронии последующего.

*В. Иванов. Русь Великая*

Средние хронологические значения остатков материальных ресурсов некоторые авторы [7, 8] рассматривают в качестве величин, которые могут быть использованы в целях прогноза среднемесячного состояния остатков.

Логистика товародвижения и запасов оперирует такими показателями, как предельный уровень запасов, переходящий запас, остаток ресурса на определенную дату. Величины эти характеризуют разные состояния остатков. Максимальная величина — предельный уровень запаса, соответствующий одному обороту оборотных средств в запасах. Что касается переходящего запаса, то он формируется под программу будущего года и является функцией остатков ресурса.

Для выполнения прогноза среднемесячного состояния остатков ресурса необходимо располагать соответствующими данными, которые должны представлять собой динамический ряд (остатки ресурса на конкретную дату). Данные такого ряда будут иметь определенный разброс значений и наличие (или отсутствие) тенденции развития (табл. 5.8). Чтобы выявить возможную тенденцию развития динамического ряда остатков ресурса, используются различные средства.

Наиболее распространенным и простым способом выявления тенденции развития является сглаживание или механическое выравнивание динамического ряда. Один из наиболее простых приемов сглаживания заключается в применении скользящих средних. Применение последних позволяет сгладить периодические и случайные колебания и тем самым выявить (или исключить) имеющуюся тенденцию в развитии. Скользящие средние при трехмесячном скользящем окне и

Таблица 5.8  
Сглаживание остатков материального ресурса  
трехмесячной скользящей средней

Дата	Объем остатка	Скользящие средние	Порядок расчета средних
01.01	103		
01.02	143	108	$(103 + 143 + 77)/3 = 108$
01.03	77	126	$(143 + 77 + 158)/3 = 126$
01.04	158	126	$(77 + 158 + 144)/3 = 126$
01.05	144	156	$(158 + 144 + 167)/3 = 156$
01.06	167	155	и т. д.
01.07	153	174	
01.08	202	175	
01.09	171	150	
01.10	77	134	
01.11	153	131	

Таблица 5.9  
Экспоненциальные средние,  
рассчитанные для показателей табл. 5.8

Дата	Размер остатка	$k = 0.1$	$k = 0.2$	$k = 0.3$	Порядок расчета экспоненциальной средней
01.01	103	103	103	103	$\mathcal{E}_1 = Y_1 = 103$
01.02	143	107	111	115	$\mathcal{E}_2 = 0,1 \times 143 + (1-0,1) \times 103 = 107$
01.03	77	104	104	104	$\mathcal{E}_3 = 0,1 \times 77 + (1-0,1) \times 107 = 104$
01.04	158	109	115	120	$\mathcal{E}_4 = 0,1 \times 158 + (1-0,1) \times 104 = 109$
01.05	144	113	121	127	и т. д.
01.06	167	118	130	139	
01.07	153	122	135	143	
01.08	202	130	148	161	
01.09	171	134	153	164	
01.10	77	128	138	138	
01.11	153	131	141	142	
01.12	163	134	145	149	
01.01	135-145				

порядок их расчета показаны в табл. 5.8. Данные этой таблицы потребовались для обоснования размера переходящего запаса при явно выраженной тенденции роста остатков с 01 октября отчетного года. Такой рост может быть следствием нарушения режима поставок ресурса, сокращения объема производства или сокращения объема реализации. Естественно, что такая тенденция должна быть сглажена с тем, чтобы не резервировать на будущее излишний объем ресурса.

Какой остаток ресурса должен быть по состоянию на 01.01 следующего года? 163 тыс. руб.? Но это значение явно завышено. Скользящий остаток в размере 130-135 тыс. руб. (или единиц ресурса) лучше характеризует особенности изменения остатков и может быть рекомендован в качестве переходящего.

К определению адаптивных скользящих средних можно подойти несколько иначе, учитывая степень «старения» данных с помощью взвешивания. При этом предполагается, что адаптивная средняя зависит в большей мере от текущего уровня, несколько слабее от предшествующего уровня и т. д. Другими словами, чем «старше» наблюдение признака или показателя, тем меньше оно должно оказывать влияние на величину адаптивной скользящей средней. Таким образом, влияние прошлых наблюдений должно затухать по мере удаления от момента, для которого определяется средняя.

Поставленная задача может быть решена с помощью применения специальных весов, учитывающих выдвинутое требование. Один из простейших приемов сглаживания динамического ряда с учетом «старения» данных заключается в расчете специальных показателей, получивших название «экспоненциальные средние». Последние определяются по формуле

$$\mathcal{E}_t = k \times Y_t + (1 - k) \times \mathcal{E}_{t-1}, \quad (5.17)$$

где  $\mathcal{E}_t$  — экспоненциальная средняя (сглаженное значение уровня динамического ряда) на момент времени  $t$ ;  $k$  — коэффициент, характеризующий вес текущего наблюдения при расчете экспоненциальной средней ( $0 < k \leq 1$ );  $Y_t$  — уровень текущего наблюдения.

Экспоненциальные средние, рассчитанные по данным табл. 5.8, приведены в табл. 5.9.

Ранее отмечалось, что коэффициент  $k$  в (5.17) может принимать значения в пределах от 0 до 1. Однако эксперименты с экономическими данными показывают, что практически диапазон значений  $k$  ограничивается величинами 0,1; 0,2; 0,3. В большинстве случаев хорошие результаты дает  $k = 0,1$ .

Сопоставляя результаты сглаживания эмпирических данных, приведенные в табл. 5.8 и 5.9, можно в качестве размера переходящего запаса принять 135 тыс. руб. (или 135 единиц товарного ресурса).

## 6. Обоснование оптимального размера партии поставки

### 6.1. ВОПРОСЫ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Никогда не продвигайте свой проект сами, а предоставьте это человеку, который искренне убежден, что ваша идея зародилась в его голове.

*Опыт Паркинсона*

Человеческая деятельность во всех сферах сопровождается конкретными, сложными и разносторонними видами обеспечения. Поставки материальных ресурсов для потребления в производстве или для торговли относятся к одной из таких сфер. Процесс поставок характеризуется такими показателями, как размер, интервал времени между поставками, частота поставок. Очевидно, что конкретные значения этих показателей могут быть разными и, следовательно, разными по объему будут формируемые ими запасы материальных ресурсов. Но производству или торговле требуется такое их количество, какое удовлетворяло бы необходимую потребность в них, т. е. их не должно быть слишком много или слишком мало.

При решении этой проблемы на первый план выдвигаются задачи управления запасами, сущность которых сводится к определению двух вопросов: когда запастись ресурсами и в каком количестве, чтобы удовлетворить спрос на них со стороны производства и торговли. Решение этих вопросов определяет так называемую допустимую стратегию управления запасами в конкретной хозяйственной ситуации. Обычно существует достаточно большое количество вполне допустимых стратегий управления запасами, каждая из которых является решением конкретной задачи управления запасами. Поэтому решение соответствующих задач, как правило, связано с определением того, какая из допустимых стратегий должна быть выбрана для реализации. Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо оценить преимущества и недостатки каждой допустимой стратегии.

В качестве экономического критерия для выбора стратегии управления запасами принимают величину совокупных издержек, характеризующих процесс пополнения и хранения запасов. Иногда в эту величину включают экономические издержки, возникающие вследствие неудовлетворенного спроса, например штрафы за недопоставку.

Рассмотрим достаточно общую и одновременно конкретную задачу управления запасами, возникающую в сфере промышленного производства. Допустим, что годовая потребность некоторого предприятия в чугуне передельном 3600 т. Потребление этого ресурса в производстве относительно равномерное. Такой характер потребления ресурса часто встречается на практике. Предприятие-поставщик может отпустить это сырье потребителю по его заказу. Учитывая это обстоятельство,

предприятие-потребитель может получить чугун дважды в год по 1800 т в начале каждого полугодия. Тогда среднегодовой запас чугуна будет 900 т. Но предприятие может действовать иначе, например оно может пополнять запасы в начале каждого квартала поставками по 900 т, и тогда средний запас составит 450 т. Возможна также стратегия обеспечения производства чугуном ежемесячными поставками в объеме 300 т при среднем уровне запаса 150 т.

Любая из рассмотренных трех стратегий управления запасами допустима и может быть реализована. Она приводит к основному результату — к полному удовлетворению предприятия в чугуне в течение года. Но какая-то из них экономически предпочтительнее и эту предпочтительность следует выявить.

Если бы хранение и поставка запасаемого сырья не требовали расходов, то было бы безразлично с экономической точки зрения, какую из рассмотренных стратегий управления запасами принять к реализации. Однако хранение запасов и поставки отдельных партий сырья обязательно связаны с определенными расходами.

Допустим, что издержки по организации одной партии поставки составляют 3000 руб., а удельные издержки на хранение (стоимость хранения физической единицы ресурса в течение года) — 60 руб. Тогда, если предприятие-потребитель реализует первую стратегию пополнения запасов чугуна (дважды в год по 1800 т), издержки по организации поставок будут равны  $3000 \times 2 = 6000$  руб., а по хранению —  $60 \times 900 = 54\,000$  руб. и общие издержки управления запасами составят  $6000 + 54\,000 = 60\,000$  руб.

Если предприятие реализует вторую стратегию управления запасами (поставки ежеквартально по 900 т), тогда издержки по организации поставок будут  $3000 \times 4 = 12\,000$  руб., а по хранению —  $450 \times 60 = 27\,000$  руб. и общие издержки —  $12\,000 + 27\,000 = 39\,000$  руб. При реализации третьей стратегии управления запасами (ежемесячные поставки по 300 т) издержки по организации поставок составят  $3000 \times 12 = 36\,000$  руб., а по хранению —  $60 \times 150 = 9000$  руб. и общие издержки управления запасами —  $36\,000 + 9000 = 45\,000$  руб.

Таким образом, издержки управления запасами по первой стратегии 60 000 руб., по второй — 39 000 руб. и по третьей — 45 000 руб. С экономической точки зрения наиболее предпочтительна вторая стратегия управления запасами, т. е. поставки каждый квартал по 900 т. Решение в данном случае находится где-то между первой и третьей стратегиями, и оптимальным решением будет не обязательно 900 т ежеквартально.

Здесь следует отметить то обстоятельство, что если бы хранение запасов, допустим, не было связано с расходами, тогда самой выгодной стратегией управления запасами была бы стратегия одной-единственной поставки, при которой издержки управления запасами составили бы только 3000 руб. Но можно рассмотреть и обратную задачу, т. е. допустить, что предприятие не несет расходов по организации поставок, а только по хранению. Тогда самой выгодной стратегией была бы стратегия возможно большего числа поставок, при которой размер хранящегося на складе ресурса был бы минимальным. В данном случае это размер транзита, т. е. 60 т, издержки на хранение которых составят  $60 \times 30 = 1800$  руб. (30 т — средний размер хранения ресурса).

Стремление уменьшить расходы на хранение запасов, с одной стороны, влечет за собой увеличение числа поставок, что автоматически повышает расходы на их организацию. С другой стороны, стремление уменьшить расходы на поставки требует уменьшения их числа, что автоматически увеличивает расходы на хранение запаса. Что же выгоднее с экономической точки зрения: чаще или реже осуществлять поставки, хранить большой или небольшой запас? Если бы увеличение расходов на хранение запасов в связи с увеличением размера поставок вызывало бы точно такое же уменьшение издержек на поставки, то не имели бы значения частота и размеры поставок, важен был бы итог: поставка необходимого ресурса, равного заданной суммарной потребности.

Почему же при увеличении расходов на поставки партий запасаемого ресурса в связи с увеличением числа или уменьшением размера поставок наблюдается не идентичное по абсолютной величине уменьшение издержек на хранение запасов? Ответ на этот вопрос отчасти становится ясным, если обратить внимание на величины удельных издержек хранения запаса и издержек на поставки отдельной партии запаса. Эти величины в реальных задачах управления запасами всегда существенно отличаются, причем, как правило, удельные издержки на хранение запаса ниже, чем издержки на поставки отдельной партии. В рассмотренном выше примере они составляют 60 и 3000 руб., т. е. отличаются друг от друга в 50 раз. Во сколько раз эти издержки фактически отличаются друг от друга, установить очень сложно, так как бухгалтерским учетом соответствующие расходы учитываются в общецеховых, общезаводских и прочих расходах, откуда выделить их невозможно.

Уменьшение издержек на хранение запасов и увеличение расходов на поставки в связи с увеличением их числа или уменьшения размера происходит в результате существенного отличия друг от друга величин удельных издержек на хранение запасов и удельных издержек на поставки запасаемого ресурса, а также принципиально различного характера зависимости расходов на хранение запасов и на поставки от числа поставок или их размера.

Наличие именно этих двух аспектов в практике принятия решений по управлению запасами составляет объективную основу оптимизации процесса управления ими. Задача состоит в том, чтобы, учитывая особенности изменения удельных расходов на хранение и пополнение запасов, обосновать соответствующий алгоритм поиска оптимального решения по размеру поставки необходимого ресурса.

## 6.2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Семь раз отмерь, один раз отрежь.

*Из народного опыта*

Как было отмечено в предыдущем параграфе, суть задач управления запасами сводится к установлению в конкретной ситуации наиболее рациональной нормы запаса, т. е. отысканию таких моментов и размеров поставок, при которых достигается минимум совокупных затрат, связанных с хранением и восполнением за-

пасов, и вместе с тем спрос удовлетворяется полностью. Был рассмотрен пример задачи управления запасами, когда поиск наилучшей стратегии управления запасами не вызывал трудностей и мог быть осуществлен путем просчета всех возможных вариантов пополнения запасов.

Задача осложняется тем, что даже небольшое предприятие потребляет ресурсы тысяч и десятков тысяч наименований. Количество допустимых стратегий управления запасами, т. е. возможных вариантов пополнения запасаемых ресурсов, может составлять многие миллионы. Сложность вычислений при решении реальных задач управления запасами и ограниченность времени на это вызывают необходимость использования современных вычислительных систем. Однако для решения задач на ЭВМ требуется предварительно разработать соответствующую программу. Составлению программы задачи предшествует формальная постановка решаемой задачи — создание ее экономико-математической модели.

Среди основных типов экономико-математических моделей управления запасами первое место занимает так называемая классическая экономико-математическая модель управления запасами. Исходными данными в такой модели являются: спрос на материальный ресурс  $C_n$  (среднесуточное потребление), имеющий относительно постоянное значение в течение всего периода  $T$ , суммарный за период времени  $T$  спрос, равный  $K = C_n \times T$ , удельные издержки на хранение единицы ресурса в запасах в течение года  $C_x$  и расход средств на организацию поставки  $O_n$ , не зависящий от объема поставки. Кроме того, классическая модель предполагает, что при снижении уровня запаса до нуля пополнение осуществляется мгновенно до необходимого уровня с нулевой задержкой во времени. Ограничение в классической модели накладывается на количество поставок или размер одной поставки (в зависимости от того, какая из этих величин принята в качестве управляющей переменной). Целевая функция, или функционал, в классической модели имеет следующий вид:

$$\Phi = O_n \times m + C_x \times p / 2, \quad (6.1)$$

где  $\Phi$  — целевая функция;  $m$  — число поставок;  $p$  — объем одной поставки.

Задача по управлению запасами в рамках классической модели сводится к отысканию такого значения  $p$  или  $m$ , при котором спрос  $O_n$  удовлетворялся полностью и своевременно в течение периода  $T$  и при этом значение функции  $\Phi$  было бы минимальным. Кроме того, необходимо, чтобы найденное значение  $p$  или  $m$  не превышало некоторого их максимального значения. Из приведенного функционала следует, что управляющих параметров в классической модели два (в целевой функции фигурируют и число поставок  $m$ , и размер поставки  $p$ ).

Количество поставок в течение рассматриваемого периода можно определить, если известен размер поставки и суммарный спрос  $K$ :

$$p = K / m. \quad (6.2)$$

Так как в классической модели два управляющих параметра, то целевая функция представляется двумя способами:

$$\Phi = O_n \times K / p + C_x \times p / 2 = \Phi(p); \quad (6.3)$$

$$\Phi = O_n \times m + C_x \times K/2m = \Phi(m). \quad (6.4)$$

В первом случае в качестве управляющего параметра принимается размер поставки, а во втором — количество поставок.

Процесс анализа приведенных моделей управления запасами сводится к отысканию таких значений  $m$  или  $p$ , при которых целевая функция  $\Phi$  принимает минимальное значение. Для того чтобы определить значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение (в рассматриваемом случае — минимум), необходимо определить первую производную этой функции по исследуемому аргументу, приравнять ее к нулю и решить полученное таким образом уравнение относительно неизвестного. Применяя это правило математического анализа к (6.3), выводится следующая формула для вычисления оптимального размера поставки:

$$P_{\text{опт}} = \sqrt{2O_n \times K / C_x}. \quad (6.5)$$

Формула (6.5) известна в литературе [1, 2, 8 и др.] под названием «формула Уилсона». Она позволяет вычислить значение оптимального размера поставки без предварительного вычисления значений целевой функции. Так, в рассмотренном ранее примере  $K = 3600$  т,  $C_x = 60$  руб. и  $O_n = 3000$  руб., тогда по (6.5)  $P_{\text{опт}} = 600$  т, т. е. вычисленная ранее стратегия управления запасами оптимальной не являлась. Используя  $P_{\text{опт}} = 600$  т, получим следующие результаты: всего поставок  $3600/600 = 6$  и, следовательно, интервал поставок 2 месяца; средний размер хранения запаса 300 т. Издержки по организации поставок составят  $3000 \times 6 = 18\,000$  руб. и по хранению —  $60 \times 300 = 18\,000$  руб. Общая сумма издержек по управлению запасами 36 000 руб. В рассмотренном ранее примере второй вариант управления запасами (поставки по 900 т) потребовал расходов в сумме 39 000 руб., т. е. оптимальным не являлся.

Таковы классическая постановка и классическое решение задачи обоснования оптимального размера партии поставки материального ресурса. Рассмотрим наиболее существенные недостатки уравнения Уилсона (6.5).

В (6.5) принимается условие, что расходы по организации поставок не зависят от размера поставок, что противоречит практике. Расходы по организации поставки по железной дороге, допустим, 10 вагонов (транзитных норм) будут на порядок больше расходов по поставке складским способом 5 т груза.

Второе условие разработки функционала (6.3) — поставка материального ресурса оптимального размера осуществляется точно в тот момент времени, когда остаток ресурса стал равен нулю. Организация такого режима поставок, известного в теории управления запасами как «поставки точно в срок», на просторах Российской Федерации может иметь место только в совершенно исключительных случаях, и, следовательно, решение задачи по условию (6.5) не будет корректным.

Удельные складские расходы в функционале (6.3) соотносятся с половиной размера оптимальной поставки. Но, во-первых, оптимальный размер поставки надо еще определить, во-вторых, в условиях, при которых поставки могут осуществляться за сотни и тысячи километров, предпринятие будет вынуждено резервировать некоторый страховой и подготовительный запас и, следовательно, равенство остатков запаса нулю недопустимо.

Таким образом, через уравнение Уилсона можно определить оптимальный размер поставки только при идеальных условиях, реализация которых в условиях Российской Федерации не может быть осуществлена.

Для устранения отмеченных противоречий, придания однозначного соответствия всем параметрам соотношения (6.5) и обоснования соответствующего уравнения рассмотрим следующие исходные предпосылки оптимального управления запасами:

- потребность в  $k$ -м материальном ресурсе на планируемый период  $T$  определена и равна  $K$ ;
- в течение времени  $T$  интенсивность потребления ресурса в среднем постоянна и равна  $C_n$ ;
- поставки ресурса за время  $T$  характеризуются неравномерностью во времени и по объему;
- в связи с неравномерностью режима поставок необходимо резервировать:
  - подготовительную компоненту запаса ( $Z_n$ );
  - страховую компоненту запаса ( $Z_c$ );
  - текущую компоненту запаса ( $Z_t$ );
  - производственный запас  $Z_{\text{пр}} = Z_n + Z_c + Z_t$ ;
- уровень производственного запаса колеблется от максимального его значения, представленного суммой компонент  $Z_n + Z_c + Z_t$ , до минимального, представленного суммой компонент  $Z_n + Z_c$ ;
- средний размер производственного запаса определяется суммой  $Z_{\text{прс}} = Z_n + Z_c + 0,5 \times Z_t$ ;
- издержки управления запасами складываются преимущественно из издержек по организации поставок ( $O_n$ ) и хранению среднего запаса ( $Z_{\text{прс}}$ );
- издержки хранения среднего производственного запаса в течение рассматриваемого периода составляют  $C_{\text{хз}} = C_x \times Z_{\text{прс}}$ ;
- издержки по организации поставок материального ресурса за время  $T$  будут равны  $O_{\text{пк}} = O_n \times K / P_{\text{опт}}$ , где  $K / P_{\text{опт}}$  — количество поставок за время  $T$ , а  $P_{\text{опт}}$  — оптимальный размер поставки;
- общие издержки ( $I_k$ ) управления запасами в рассмотренных условиях будут равны

$$I_k = C_x \times Z_{\text{прс}} + O_n \times K / P_{\text{опт}}, \quad (6.6)$$

где  $P_{\text{опт}}$  необходимо определить.

Для анализа (6.6) примем следующие условия:

$$Z_{\text{прс}} = a \times P_{\text{опт}}, \quad (6.7)$$

$$O_n = b \times T_k, \quad (6.8)$$

где  $T_k$  — тариф за поставку одной транзитной (или складской) нормы  $k$ -го материального ресурса, т. е. расходы по организации поставки соотносятся с тарифами на поставку одной транзитной или складской нормы.

С учетом (6.7) и (6.8) функционал (6.6) преобразуется в форму

$$I_k = C_x \times a \times P_{\text{опт}} + b \times T_k \times K / P_{\text{опт}} \quad (6.9)$$

Дифференцируя (6.9) по  $P_{\text{опт}}$ , получим

$$I_{kd} = a \times C_x + b \times T_k \times K / P_{\text{опт}}^2 \times P_{\text{опт}}$$

Тогда, учитывая принятые условия (6.7) и (6.8),

$$I_{kd} = 3_{\text{пр}} \times C_x / P_{\text{опт}} - b \times T_k \times K / P_{\text{опт}}^2 \times P_{\text{опт}} \quad (6.10)$$

Из условия  $I_{kd} = 0$  следует, что

$$P_{\text{опт}} = b \times T_k \times K / 3_{\text{пр}} \times C_x \quad (6.11)$$

Размер оптимальной поставки по (6.11) ставится в зависимость от четырех аргументов:

- тарифа на поставку ресурса по транзитной или складской схемам;
- потребности в ресурсе на рассматриваемый промежуток времени;
- производственного или товарного запаса;
- удельных расходов на хранение единицы ресурса в запасе.

Так как равенство (6.11) содержит в качестве аргумента производственный запас, то, таким образом, условие поставки ресурса в момент его полного потребления становится не обязательным. Второе допущение, возникающее при определении оптимального размера поставки по формуле Уилсона, — равенство издержек организации поставок для различных по объему поставок, в (6.11) устраняется соответствующими тарифными расценками.

В (6.11) аргумент  $b$  — это масштабный коэффициент. В расчетах, что подтверждается многочисленной практикой приложения (6.11), принимается  $b = 1$ . Это значит, что расходы по организации поставки соотносятся с тарифами по транзитным или складским поставкам.

В литературе по логистике товародвижения и управлению запасами [8, 23] приводятся другие формулы по определению оптимального размера поставки. Так, в [8, с. 30] показан экономически целесообразный период заказа товара ( $p$ ):

$$p = \sqrt{288 \times \phi / K \times u \times \text{пр}}, \quad (6.12)$$

где  $\phi$  — расходы на оформление заказа;  $K$  — годовой расход товара;  $u$  — цена единицы товара;  $\text{пр}$  — процент издержек содержания (обычно принимается в пределах 10–20% от цены товара, что вносит значительную неопределенность в решение задачи, так как товары с разными ценами в общем хранятся одинаково).

Соотношение (6.12) представляет собой несколько модернизированную формулу Уилсона и показывает аналогичные результаты.

В [24, с. 50] для определения оптимальной партии поставки рекомендовано следующее равенство:

$$P_{\text{опт}} = \sqrt{2 \times O_{\text{п}} \times C_{\text{п}} / (C_x + a \times u)}, \quad (6.13)$$

где  $O_{\text{п}}$  — издержки по организации заказа;  $C_{\text{п}}$  — среднесуточный расход;  $C_x$  — удельные издержки содержания физической единицы запаса на складе;  $a$  — коэффициент абсолютной эффективности капиталовложений (в СССР такой коэффициент принимался равным 0,15);  $u$  — цена единицы запаса материала.

### 6.3. АНАЛИЗ ЗАДАЧИ

Россия хочет перепрыгнуть пропасть в два прыжка.

*Умозаключение У. Черчилля*

Соотношения (6.5), (6.11)–(6.13) в качестве определяющего аргумента содержат показатель  $C_x$  — удельные издержки содержания физической единицы запаса на складе. Характер зависимости оптимального размера поставки от этого аргумента показан на рис. 6.1.

Различный подход и различные средства решения одной и той же задачи ((6.5), (6.11)–(6.13)) свидетельствуют о несовершенстве и подхода, и средств решения. Слабость их в том, что основой построения оптимизируемых функционалов являются издержки хранения и транспортно-заготовительные расходы. Это наиболее очевидный и простой путь решения задачи. Наличие четырех соответствующих соотношений предполагает четыре, быть может, разных результата решения. Их дееспособность может быть проверена только практикой.

Оценки оптимального размера поставки по условиям (6.5), (6.11) и (6.13) определим для завода по ремонту оборудования.

Завод потребляет в год около 32 000 т специального проката СВП-22. Норма производственного запаса проката СВП-22 определена и равна 2040 т. Прокат СВП-22 поставляется транзитом; расходы по доставке одного вагона 273 руб. Стоимость хранения 1 т проката в запасах определена равной 5 руб. Средняя цена 1 т

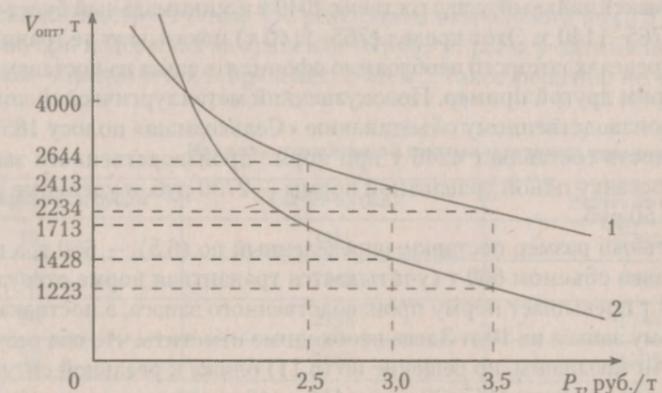


Рис. 6.1  
Зависимость оптимального размера поставки от удельных издержек на складское хранение материального ресурса:  
график 1 — расчет по (6.5); график 2 — расчет по (6.11)

проката 290 руб. Интенсивность потребления 85 т/сут.; коэффициент абсолютной эффективности капиталовложений 0,15.

С учетом приведенных данных оптимальный размер партии поставки определен равным:

- по соотношению (6.5) — 1869 т;
- по соотношению (6.11) — 856 т;
- по соотношению (6.13) — 31 т.

Результат решения задачи по (6.13) безусловно ошибочен. Так, если принять к реализации такое условие поставок, тогда в течение года должно быть организовано с нарушениями транзитных норм  $32\ 000/31 = 1032$  поставки или  $1032/365 = 3$  отдельные поставки ежедневно. Всего за сутки может быть поставлено  $31 \times 3 = 93$  т проката, или две транзитные нормы (120 т). Такая стратегия управления запасами и формирования их остатков не может быть принята к реализации.

Решение задачи по (6.5), т. е. поставки размером 1869 т, может быть принято к реализации. Но оно ориентирует на формирование избыточного запаса и отвлечение в запасы значительных сумм оборотных средств. Так, производственный запас проката 2040 т, в том числе 765 т — резервный запас (9 дней) и 1275 т запас текущий (15 дней). Так как стратегия управления запасами ориентирована на поставки объемом 1869 т, то в необходимый момент (при достижении размера остатка проката 765 т) реализуется поставка объемом 1869 т и, таким образом, формируется запас  $765 + 1869 = 2634$  т. Такой запас на  $2634 - 2040 = 594$  т превышает норму производственного запаса и замораживает на складе  $2900 \times 594 = 1\ 722\ 600$  руб. Результат решения задачи по (6.11), т. е. организация поставок проката объемом 856 т или, учитывая транзитную норму 60, 840 или 900 т (14–15 вагонов), может быть принят в качестве основы стратегии управления запасами проката. Тогда в течение года должно быть организовано  $32\ 000/900 = 36$  поставок с интервалами времени между ними примерно 10 дней или три поставки в месяц. При таком режиме снабжения максимальный запас составит 2040 т и минимальный будет колебаться в пределах 765–1140 т. Этот предел (765–1140 т) показывает те границы остатка проката, в пределах которого необходимо оформлять заказ на поставку ресурса.

Рассмотрим другой пример. Новокузнецкий металлургический комбинат представляет производственному объединению «Сельхозмаш» полосу  $185 \times 30$ . Годовая потребность составляет 4240 т при норме производственного запаса 470 т. Тариф на поставку одной транзитной нормы — 2730 руб. и удельные расходы на хранение — 50 руб.

Оптимальный размер поставки, определенный по (6.5), — 680 т, а по (6.11) — 492 т. Поставка объемом 660 т (учитывается транзитная норма отгрузки, равная 60 т) на 190 т превышает норму производственного запаса, а поставка 480 т превышает норму запаса на 10 т. Здесь необходимо отметить, что оба результата решения задачи завышены, но решение по (6.11) ближе к реальной ситуации. Если резервный запас полосы  $185 \times 30$  равен 116 т (10 дней), тогда в качестве возможного размера заказа может быть принята величина  $470 - 116 = 354$  или 360 т. Такой размер заказа на поставку ресурса позволит экономить средства на хранение и оборотные средства в запасах.

Выполненный расчет показывает, что размер оптимальной партии поставки существенным образом зависит от расходов на хранение. Так, если организация поставки одного вагона проката будет стоить 2730 руб., то издержки на хранение 60 т проката в течение года определятся в размере  $60 \times 50 = 3000$  руб.

Так как размер оптимальной партии поставки зависит от издержек на хранение, то следует рассмотреть в качестве примера аналогичную задачу для лесных материалов, стоимость хранения которых значительно превышает соответствующие расходы по хранению проката черных металлов.

По данным бухгалтерского учета расходы на хранение лесных материалов могут колебаться в очень широких пределах и зависеть от качества поступившего материала и возможных направлений производственного потребления. Для анализа задачи примем такие расходы в пределах 10–30 руб./м<sup>3</sup> (масштаб цен 1990 года).

Лес поступает от различных поставщиков Сибири и Урала. Тариф провозной платы для четырехосного вагона при расстоянии пробега 1501–2000 км составляет 294 руб. (тариф 1990 года).

Среднесуточный расход леса по предприятиям объединения «Карагандауголь» составляет 567 м<sup>3</sup>, а годовой расход — 207 000 м<sup>3</sup>.

Определение оптимального размера партии поставки леса на склады объединения «Карагандауголь» задача довольно актуальная, так как фактический размер поставок колеблется в очень широких пределах — от 100–200 до 1500–2000 м<sup>3</sup>. Расчет выполняется по соотношениям (6.5) и (6.11) — табл. 6.1.

Что касается оптимального размера партии поставки лесных материалов для предприятий «Карагандауголь», то, как показывают данные табл. 6.1 и рис. 6.2, такой размер может быть на уровне 1600–1800 м<sup>3</sup>, так как установленная норма производственного запаса 2180 м<sup>3</sup>, а средний интервал времени между смежными поставками составляет 3 дня.

Оптимальному размеру поставки леса в пределах 1600–1800 м<sup>3</sup> соответствуют издержки хранения по (6.5) около 40 руб., а по (6.11) — около 16 руб. Такое сопоставление свидетельствует о том, что результаты вычислений по (6.5) крайне завышены. Так, при издержках на хранение 16 руб./м<sup>3</sup> размер оптимальной партии поставки леса определяется в пределах 2758 м<sup>3</sup>. Такое решение не может быть

Таблица 6.1  
Расчет оптимальной партии поставки лесного материала

Издержки хранения, руб./м <sup>3</sup>	Расчет по (6.5)	Расчет по (6.11)
10	3489	2790
14	2949	1993
16	2758	1744
20	2467	1395
26	2164	1073
30	2014	930
40	1744	698

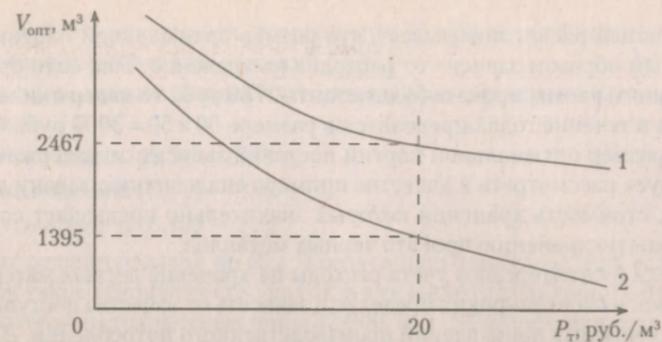


Рис. 6.2

Схема обоснования оптимального размера поставки лесного материала;  $V_{\text{опт}}$  — оптимальный размер поставки;  $P_t$  — удельные издержки содержания  $1 \text{ м}^3$  леса на складе. Функция 1 — расчет по (6.5); функция 2 — расчет по (6.11);  $20 \text{ руб./м}^3$  — удельные издержки содержания  $1 \text{ м}^3$  леса на складе;  $2467$  и  $1395 \text{ м}^3$  — решения соответственно по (6.5) и по (6.11)

принято к реализации, так как оно существенно превышает размер производственного запаса.

Рассмотрены примеры обоснования оптимального объема поставок для транзитных форм материального обеспечения производства. Очевидно, что аналогичное решение необходимо рассмотреть и для складских форм поставок материальных ресурсов.

Определим соответствующий параметр управления запасами для двух заводов: завода нестандартного оборудования и малой механизации (НОММ) и машиностроительного завода (МЗ). Оба завода потребляют уголок  $63 \times 63 \times 6$  и закупают его с металлобазы, расположенной в  $30 \text{ км}$  от НОММ и в  $10 \text{ км}$  от МЗ.

Норма производственного запаса уголка  $63 \times 63 \times 6$  для НОММ  $9,3 \text{ т}$  и для МЗ —  $1506 \text{ т}$ ; среднесуточное потребление соответственно  $0,32$  и  $0,8 \text{ т}$  при годовой потребности для НОММ  $115,2$  и для МЗ —  $288 \text{ т}$ .

Стоимость транспортировки (груз 1 класса, автомобиль грузоподъемностью  $5 \text{ т}$ ) в пределах НОММ — металлобаза  $6,6 \text{ руб.}$  и в пределах МЗ — металлобаза —  $2,2 \text{ руб.}$  (тарифы 1990 года). Расчет оптимального размера поставки уголка приведен в табл. 6.2.

Расчет оптимального размера партии поставки для складской формы материального обеспечения производства, приведенный в табл. 6.2, выполнялся до значения  $5 \text{ т}$ , т. е. до грузоподъемности автомобиля.

Норма производственного запаса уголка  $63 \times 63 \times 6$  по заводу НОММ составляет  $9,3 \text{ т}$ , а по заводу МЗ —  $15,6 \text{ т}$  и, следовательно, завод уголка с экономической точки зрения не может быть больше этих уровней. В свою очередь, по материалам бухгалтерского учета возможные издержки хранения уголка могут быть в пределах  $6-7 \text{ руб./т}$  (данные 1990 года). Таким расходам на хранение ресурса соответствует поставка, определенная по (6.5), в размере  $15-16 \text{ т}$  для НОММ и  $13-15 \text{ т}$  — для МЗ.

Поставки уголка  $63 \times 63 \times 6$  для завода НОММ следует заказывать размером  $10 \text{ т}$  и для завода МЗ —  $5 \text{ т}$ , что лучшим образом согласуется с расходами на хране-

Таблица 6.2  
Расчет оптимального размера поставки уголка  $63 \times 63 \times 6$ 

Издержки хранения, руб.	Расчет по (6.5)		Расчет по (6.11)	
	НОММ	МЗ	НОММ	МЗ
5	17,4	15,9	16,4	8,1
7	14,7	13,5	11,7	5,8
8	13,8	12,6	10,2	5,1
9	13,0	11,9	9,1	4,4
10	12,3	11,3	8,2	
12	11,3	10,3	6,8	
16	9,8	8,9	5,1	
17	9,5	8,6	4,8	
18	9,2	8,4		
20	8,7	8,1		
50,68	5,5	5,0		
60,84	5,0			

ние сортового проката и что подтверждается расчетом, выполненным по соотношению (6.11).

Таким образом, определение оптимального (или близкого к нему) размера партии поставки материального ресурса по складской и транзитной формам материального обеспечения производства может быть выполнено по уравнению Уилсона (6.5) или уравнению (6.11). Вывод уравнений (6.5) и (6.11) приведен выше.

Уравнение (6.11) лучше решает поставленную задачу, так как при его обосновании учтен более широкий круг необходимых предпосылок. Кроме того, аргумент «издержки по организации поставки» в (6.11) приобретает достаточно определенную форму и соотношение (6.11) содержит аргумент «производственный запас», которым ликвидируется необходимость поставки ресурса в момент, когда остаток запаса становится равным нулю.

#### 6.4. ПЕРИОДИЧНОСТЬ И РАЗМЕР ЗАКАЗА ТОВАРНОГО РЕСУРСА

Работа в команде очень важна. Она позволяет свалить вину на другого.

*Закон Фингейма*

В предыдущем параграфе была рассмотрена проблема обоснования оптимального размера партии поставки в условиях промышленного потребления ресурса. Пред-

полагалось, что основным условием такого потребления было относительно равномерное расходование ресурса. Очевидно, что рассмотренные соотношения (6.5) и (6.11) могут быть востребованы и для обоснования оптимального размера поставки в условиях пополнения товарного запаса, если этот запас расходуется более или менее равномерно. Если это условие не выполняется, тогда можно обратиться к методологии, изложенной в [6, 8].

Пусть годовое потребление или реализация товаров предусмотрены в размере  $K$  и всего намечается реализовать  $n$  заказов, тогда средний размер каждой поставки (заказа) товара будет равен  $K/n$ , а средний размер остатка —  $K/2 \times n$ . Стоимость среднего остатка товара составит  $K \times c/2 \times n$ , где  $c$  — цена единицы товара. Расходы по содержанию товара в запасе принимаются в процентном отношении от цены товара  $P_x$ , тогда сумма расходов на содержание товара в запасе составит  $K \times c \times P_x/2 \times n$  и эта сумма будет обратно пропорциональна числу заказов  $n$ .

Расходы на оформление поставки (заказа) прямо пропорциональны числу заказов  $n$ , а их общие расходы за плановый период составят  $O_n \times n$ , где  $O_n$  — расходы на оформление поставки определенного товара.

Общая сумма издержек, связанных с формированием запасов товарного ресурса, будет равна  $K \times c \times P_x/2 \times n + O_n \times n$ . Это условие позволяет определить минимум общих издержек, которому соответствует определенное число поставок. Это число связано с экономически целесообразным периодом поставки  $p$ , т. е. интервалом времени между двумя последовательными поставками и  $p = 12/n$  месяцев. Экономически целесообразный период заказа товаров определяется по формуле Зермати

$$p = \sqrt{288 \times O_n / K \times c \times P_x}, \quad (6.14)$$

где размерность  $p$  принимается в месяцах.

Оптимальный по ряду параметров размер поставки материального ресурса определялся по формулам Уилсона и автора книги. Числовое решение по этим формулам не могло быть окончательным и нуждалось в некоторых коррективах. Такие коррективы и являются собственно логистическим анализом.

Теперь следует ответить на вопрос: сколько нужно заказывать товаров, учитывая вполне конкретные факторы, не рассмотренные в качестве аргументов в соотношениях (6.5) и (6.11)?

Рассмотрим исходные предпосылки заказа [8]:

- для товара определен по (6.14) экономически целесообразный период заказа  $p$ ;
- в момент оформления заказа товарный (или производственный) остаток ресурса на складе составляет  $Z_r$ ;
- ожидаемое поступление ресурса (поставка, ожидаемая на основе предыдущего заказа) —  $C$ ;
- товарный ресурс в количестве  $K$ , заказанный в этот день, будет поставлен через  $d$  месяцев;
- через  $p$  месяцев будет сделан новый заказ, по которому товары поступят через  $(d+p)$  месяцев;

- товарный запас  $Z$  плюс предыдущий заказ  $C$  и заказанное количество товара  $K$  должны обеспечить потребление в последующие  $d+p$  месяцев.

Изложенное условие можно выразить также формулой  $P+T$ , где  $P$  — потребление, предусмотренное в течение последующих  $d+p$  месяцев;  $T$  — потребление с учетом текущих потребностей товаров в течение последующих  $d+p$  месяцев.

Таким образом, можно записать следующее условие:

$$Z_r + C + K = P + T,$$

откуда

$$K = P - (Z_r + C) + T. \quad (6.15)$$

Если прогноз потребления  $T$ , предусмотренного по программе и прибавленно к текущим потребностям, известен, так как он вытекает из программы реализации товаров, производства и хранения, то остается оценить прогноз потребности для текущих нужд  $P$ .

При условии разграничения текущего (активного) и страхового запасов прогноз потребности в товарных ресурсах для текущих нужд в течение будущих  $d+p$  месяцев составит

$$P = C_m(d+p) + C_m \times a, \quad (6.16)$$

где  $C_m$  — прогноз среднемесячного потребления;  $C_m \times a$  — страховой запас товаров;  $a$  — количество месяцев со среднемесячным потреблением.

Формула необходимого количества товаров в заказе

$$K = C_m(d+p+a) - (M+C) + T. \quad (6.17)$$

Формула (6.17) достаточно проста. Рассмотрим конкретный пример.

Товар со среднемесячным потреблением 300 единиц (или 300 тыс. руб.) имеет срок поставки  $d=0,5$  месяца и период заказа  $p=1,5$  месяца; страховой запас установлен равным 0,5 среднемесячного потребления ( $a=0,5$ ). В день, когда оформляется заказ на поставку товара, на складе находится 210 единиц товара ( $M=210$ ); количество товаров в предыдущем заказе  $C=160$  единиц, а прогноз потребности  $T=180$  единиц. По формуле (6.17) имеем:  $K=300(0,5+1,5+0,5) - (210+160) + 180 = 560$  единиц.

При определении необходимого количества товаров в заказе были использованы данные прогноза среднемесячного потребления  $C_m$ . Такие данные желательно было бы получить из детального анализа программ производства, хранения и сбыта. Но такая работа обходится слишком дорого и не всегда осуществима. И в таких случаях приходится довольствоваться оценками, полученными на основе изучения зарегистрированных в прошлом уровней потребления. Такие оценки могут быть получены на основе выравнивания рядов динамики методами скользящего окна или экспоненциального сглаживания, рассмотренными ранее.

## 7. Эффективность централизации материальных ресурсов производства и потребления

Следуй своей дорогой, и пусть люди говорят, что угодно.

*Точка зрения Данте*

Совокупные запасы представляют собой сумму запасов средств производства и потребления на всем пути их движения от выхода в виде готовой продукции у предприятия-производителя до вступления в качестве средств производства у предприятия-потребителя. Они складываются из производственных запасов предприятий-потребителей и товарных запасов, находящихся в сфере обращения, начиная от запасов готовой продукции у предприятий-производителей, запасов в пути и запасов, сконцентрированных на складах и базах оптовых и розничных предприятий.

Повышение эффективности использования совокупных запасов средств производства и потребления, совершенствование их структуры и установление оптимального соотношения между отдельными их частями представляют собой одну из существенных экономических проблем материально-технического обеспечения промышленного потенциала экономического региона. С уменьшением доли производственных запасов должна увеличиваться доля запасов товарных, и при этом их совокупная структура должна соответствовать их назначению — они должны обеспечить бесперебойное снабжение всеми необходимыми ресурсами всех возможных потребителей (см. рис. 2.1).

Одна из задач повышения эффективности использования совокупных запасов экономического региона — централизация производственных и товарных запасов отдельных предприятий, т. е. объединение их запасов в одной оптовой специализированной организации. Такое объединение возможно, когда отдельные предприятия договариваются с оптовой специализированной организацией о поставках необходимых ресурсов, особенно в тех случаях, когда поставки транзитными нормами не выгодны потребителю. Эффективность такого объединения можно оценить, используя формулу Уилсона (6.5):

$$P_{\text{опт}} = \sqrt{2 \times O_n \times K / C_x}$$

Согласно формуле Уилсона, при децентрализованном материальном обеспечении производства и потребления средняя величина текущего запаса ( $Z_{\text{та}}$ ) для потребителей составит:

$$Z_{\text{та}} = \sum \sqrt{O_n \times K / 2C_x} \quad (7.1)$$

При полностью централизованном снабжении совокупный текущий запас ( $Z_{\text{тц}}$ ) выразится формулой

$$Z_{\text{тц}} = \sqrt{O_n \sum K / 2 \times C_x} \quad (7.2)$$

В соотношениях (7.1) и (7.2) действует неравенство

$$\sum \sqrt{K} > \sqrt{\sum K} \quad (7.3)$$

откуда

$$Z_{\text{та}} > Z_{\text{тц}}$$

т. е. запас материального ресурса, хранящегося в регионе в децентрализованном состоянии, больше запаса централизованного.

В равенствах (7.1)–(7.3):  $O_n$  — расходы на оформление заказа определенного товара;  $K$  — годовая потребность в материальном ресурсе;  $C_x$  — удельные издержки хранения единицы материального ресурса в запасах.

Неравенство (7.3) раскрывает некоторые особенности централизации запасов. Это прежде всего определенный объем высвобождающихся запасов, размер которых, как это подтвердят расчеты, весьма значителен. Кроме того, при централизации запасов значительно сокращаются транспортные маршруты (особенно в направлении поставщик—потребитель) как за счет их укрупнения, так и за счет улучшения структуры транспортировки грузов.

Установлено (см. раздел 3 «Объем производства и необходимые запасы материальных ресурсов»), что с ростом объема производства увеличиваются абсолютные размеры производственных запасов, но сокращается их относительный уровень. Эта закономерность хорошо подтверждается данными, приведенными в табл. 3.1, где отношение годовой потребности в материальном ресурсе к его производственному запасу показывает, что с ростом потребления производственный запас увеличивается, но одновременно и закономерно увеличивается их отношение, т. е. одновременно и закономерно сокращается их относительный уровень. Так, при среднесуточном потреблении ресурса 0,5–2,4 т/сут. соответствующий производственный запас колеблется в пределах 30–80 т при обеспеченности ресурсом 34–52 дн. Когда потребление увеличивается до 105–212 т/сут. производственный запас тоже увеличивается до 540–1150 т, но обеспеченность запасом производства составляет всего лишь 5–6 дн.

Выявленная закономерность показывает, что для производства с большим объемом потребления требуется относительно меньший уровень производственного запаса. Это обстоятельство может быть использовано в качестве аргумента в пользу централизации запасов, так как производство и потребление в экономическом регионе можно в определенных рамках рассматривать как единый процесс.

Методами корреляционно-регрессионного анализа данных достаточно крупного промышленного региона установлена следующая зависимость между состоянием среднесуточного потребления ресурса и обеспеченностью производственным запасом (см. табл. 3.2):

$$Z_{\text{пр}} = 87,5 + 14,3 \times C_n + 0,195 \times C_n^2 - 0,0034 \times C_n^3 \quad (7.4)$$

где  $Z_{\text{пр}}$  — производственный запас;  $C_n$  — среднесуточное потребление.

Уравнением регрессии (7.4) могут быть конкретизированы некоторые вопросы централизации запасов. Таких вопросов несколько. Основной из них — какая

масса материального ресурса высвобождается из состояния запасов при централизации производственных и товарных запасов нескольких предприятий? Уравнение регрессии (7.4) на этот вопрос дает однозначный ответ.

В качестве примера рассмотрим четыре предприятия некоторого промышленного региона, которые потребляют прокат 185 × 30, в том числе:

- завод им. Пархоменко — 5 т/сут.;
- ремонтный завод — 10 т/сут.;
- машиностроительный завод — 20 т/сут.;
- завод резиновых технических изделий — 25 т/сут.;
- общее потребление проката — 60 т/сут.

На основании (7.4) производственный запас составит:

- завод им. Пархоменко — 164 т;
- ремонтный завод — 247 т;
- машиностроительный завод — 424 т;
- завод резиновых технических изделий — 514 т;
- общая потребность в производственном запасе при децентрализованном хранении составляет 1349 т (результат получен по (7.4)).

При централизации запасов для обеспечения среднесуточной потребности в прокате 185 × 30 в размере 60 т/сут. размер складского запаса составит

$$Z_{\text{пр}} = 87,5 + 14,3 \times 60 + 0,195 \times 3600 - 0,0034 \times 216\,000 = 914 \text{ т.}$$

Размер высвобождающегося из состояния консервации проката 185 × 30 при централизации производственных запасов рассмотренных предприятий будет равен  $1349 - 914 = 435$  т.

Это решение вполне убедительно, но его следует считать ориентировочным. Для окончательного вывода об экономической эффективности и целесообразности централизации запасов проката 185 × 30 рассмотрим эту проблему на базе соотношения (7.1) — запас децентрализованный и (7.2) — запас централизованный.

Годовая потребность в прокате 185 × 30 по заводам составляет:

- завод им. Пархоменко — 1800 т;
- ремонтный завод — 3600 т;
- машиностроительный завод — 7200 т;
- завод резиновых технических изделий — 9000 т;
- общая потребность заводов в прокате — 21 600 т.

Поставщик проката 185 × 30 находится в 1800 км от заводов-потребителей, и, следовательно, тариф провозной платы за перевозку грузов повагонными отправками (для четырехосного вагона) составит 273 руб. (тариф 80-х годов). Издержки хранения 1 т ресурса в запасе в течение года можно принять равными 5 руб., что достаточно близко к действительным расходам на хранение (данные 1990 года).

На основании (7.1) и (7.2) и учитывая принятые показатели, объем высвобождающегося запаса составит 706 т. В этом расчете запас децентрализованный 1474 т и запас централизованный — 768 т.

Таблица 7.1  
Состояние запасов лесных материалов по складам объединения «Карагандауголь»

№ склада	Годовое потребление	Норма запаса, м <sup>3</sup>	Среднесуточное потребление	Норма запаса, дни
1	21316	265	58,4	4,54
2	53070	474	145,4	3,26
3	11680	192	32	6,0
4	56064	652	153,6	4,25
5	22700	206	62,2	3,31
6	15330	164	42	3,9
7	26860	228	73,6	3,1
Итого	207020	2181	566,9	3,85

Получено два разных результата: 435 и 706 т. В данном случае важно не абсолютное решение задачи, а важен сам факт — централизация запасов способствует высвобождению из состояния консервации значительной массы материальных ресурсов производства и потребления.

В качестве более конкретного примера рассмотрим запасы лесных материалов по семи складам объединения «Карагандауголь» — (табл. 7.1).

Данные табл. 7.1 показывают, что нормы производственного запаса лесных материалов по складам существенно различны и зависят от организации поставок и среднесуточного потребления.

Все семь складов расположены около железнодорожных путей и отгружают шахтам Карагандинского угольного бассейна крепежный лес автомобильным транспортом. Среднее расстояние транспортировки 15 км. В такой ситуации уместно рассмотреть вопрос о централизации запасов леса на одном специализированном складе. Рассмотрим этот вопрос подробнее.

Регрессионным анализом установлено, что зависимость между нормой производственного запаса и среднесуточным потреблением можно представить уравнением регрессии

$$Z_{\text{пр}} = 21,1 + 4,084 \times C_{\text{п}} - 0,0031 C_{\text{п}}^2. \quad (7.5)$$

На основании уравнения (7.5) и при  $C_{\text{п}} = 576$  м<sup>3</sup>/сут. находим объем централизованного запаса, который равен 1340 м<sup>3</sup>. Так как в децентрализованной форме суммарный производственный запас лесных материалов составляет 2181 м<sup>3</sup> (см. табл. 7.1), то объем высвобождающегося из состояния консервации запаса лесного материала составит  $2181 - 1340 = 841$  м<sup>3</sup>.

Находим соответствующую оценку по соотношению (7.2) при  $C_{\text{п}} = 230$  руб. и  $C_{\text{х}} = 20$  руб./м<sup>3</sup>, откуда  $Z_{\text{тн}} = 1115$  м<sup>3</sup>, а объем высвобождающегося запаса составит  $2181 - 1115 = 1066$  м<sup>3</sup>.

В [24, с. 95] утверждается, что «промежуточный склад, централизуя запас потребителей, сможет обеспечить их производственную деятельность с запасом в  $\sqrt{n}$  раз

меньшим, чем суммарный запас этих потребителей» ( $n$  — число складов). Если будут централизованы запасы лесных материалов семи складов объединения «Карагандауголь», тогда, учитывая условие  $\sqrt{7}$ , для снабжения шахт бассейна крепким лесом достаточно будет иметь запас в размере  $2181/\sqrt{7} = 825 \text{ м}^3$ . Но такое решение явно занижено, так как запас такого объема обеспечивает потребность всего лишь на  $825/567 = 1,5$  дн. и предполагает ежедневные поставки леса размером не менее среднесуточного потребления ( $567 \text{ м}^3$ ). В этом расчете размер высвобождающегося запаса равен  $2181 - 825 = 1356 \text{ м}^3$ .

Получены три оценки размера высвобождающегося запаса: 841, 1066 и  $1356 \text{ м}^3$ . Будем считать, что оценки 1066 и  $1356 \text{ м}^3$  завышены. Для расчета эффективности централизации запасов лесных материалов в условиях объединения «Караганда уголь» примем  $Z_{\text{в}} = 850 \text{ м}^3$ .

Эффективность централизации запасов будет складываться из следующих элементов:

- стоимость высвобождающихся из состояния запасов лесных материалов  $850 \times 43 = 36\,550$  (43 руб. — средняя цена  $1 \text{ м}^3$  леса в 1990 году);
- экономия фонда заработной платы составит  $200 \times 1800 = 360\,000$  руб., где 200 человек — сокращаемая численность трудящихся при централизации запасов, а 1800 руб. — среднегодовой фонд заработной платы одного среднесписочного трудящегося;
- экономия в связи с сокращением издержек хранения лесного материала составит  $850 \times 20 = 17\,000$  руб.;
- основные производственные и оборотные фонды централизованного хозяйства будут по крайней мере в два раза меньше, чем суммарные производственные и оборотные фонды семи действующих складов;
- в централизованном лесном хозяйстве возможна организация утилизации отходов лесных материалов, размер которых достигает десятков тысяч кубометров и которые в настоящее время практически уничтожаются.

Эффект централизации запасов сомнений не вызывает. Но реализовать такой процесс непросто. И причин этому несколько. На передний план выдвигается тот факт, что запасы предприятий — это их собственность, а централизация предполагает объединение под единым управлением оборотных средств различных собственников. Такая «коллективизация» материальных ресурсов, даже если она гарантирует определенную выгоду собственнику ресурсов, нуждается в специально разработанном юридическом обеспечении.

Очередная проблема централизации запасов — доставка материальных ресурсов в пределах централизованный склад—предприятие—потребитель. Это довольно сложная проблема. Она предполагает высокий уровень диспетчеризации перевозок, организации погрузочно-разгрузочных работ и надежное транспортное обеспечение. Также не просто решаются вопросы организации доставки материальных ресурсов на централизованный склад. Кто и как оплачивает поставку, допустим, 5 вагонов тонколистовой стали, если ее потребляют несколько предприятий, хранящих запас этой стали на централизованном складе?

## 8. Производственные и товарные запасы как функция режима поставок и потребления

Есть мера в вещах (всему есть предел).  
Афоризм Горация в 1-й сатире 1-й книги

Качество материального обеспечения производства и потребления можно охарактеризовать такими показателями, как своевременность, комплектность, полнота. Показателем, наиболее близко определяющим бесперебойность и комплектность материального обеспечения производства, можно считать сокращение времени между моментом возникновения потребности в ресурсе и моментом ее удовлетворения.

Снабжение можно представить как непрерывный процесс возникновения потребности в средствах производства и удовлетворения этой потребности и тогда, следовательно, бесперебойность этого процесса будет зависеть от скорости удовлетворения потребности. Но скорость этого процесса складывается из нескольких факторов. Следует рассмотреть и по возможности оценить эти факторы.

Момент возникновения потребности в ресурсе предопределяется программой производства, а служба снабжения должна принять время между моментом возникновения потребности и моментом ее удовлетворения равным или меньше времени обращения товаров. Чем меньше время обращения средств производства, тем выше и надежнее снабжение ими потребителей.

Время обращения — это сумма временных интервалов, представленных:

- 1) временем нахождения товарной продукции на складах предприятий-производителей;
- 2) временем транспортировки грузов от изготовителя к потребителю или на склады оптовых и розничных организаций;
- 3) временем нахождения на складах оптовых и розничных организаций;
- 4) временем транспортировки от складов оптовых и розничных организаций до потребителей;
- 5) временем нахождения на складах потребителя в качестве производственного запаса.

В этой цепочке движения материальные средства у изготовителя принимают форму запаса готовой продукции, в транспортной сети — запаса в пути, на складах оптовых и розничных организаций — запаса сферы обращения и на складах потребителей — производственного запаса.

В совокупном общественном запасе доля запасов готовой продукции составляет 6–7%, запасов в пути — 5–6%, запасов сферы обращения — 12–14% и производственных запасов около 75%. Большие объемы производственных запасов у по-

требителей при отсутствии централизованной информации об их состоянии не имеют достаточного маневра и распылены по десяткам тысяч промышленных предприятий и организаций. При любых изменениях потребности и спроса часть продукции (производственного запаса или готовых изделий) становится не нужной предприятию, а ограниченные возможности маневрирования этой продукцией приводят к бесполезному ее содержанию в качестве запаса в течение длительного времени.

Каковы пути снижения высокого уровня производственных запасов?

Один из них уже рассмотренный выше и очень значительный — это централизация запасов материальных средств производства и торговли. Второй путь снижения массы производственных запасов — упорядочение интервалов и объемов поставок. Это направление имеет прямое отношение к текущей и страховой компонентам производственного и товарного запасов.

Рассмотрим и оценим этот процесс по уравнениям регрессий, полученным на основе фактического материала:

$$Z_{\text{пр}} = 87,5 + 14,3 \times C_{\text{п}} + 0,195 \times C_{\text{п}}^2 - 0,0034 C_{\text{п}}^3; \quad (8.1)$$

$$Z_{\text{пр}} = -241,77 \text{Ln}^2 N + 1993,20 \text{Ln} N - 2197,55; \quad (8.2)$$

$$Z_{\text{пр}} = -70,95 \text{Ln}^2 T - 974,29 \text{Ln} T - 1458,85, \quad (8.3)$$

где  $Z_{\text{пр}}$  — производственный запас;  $C_{\text{п}}$  — среднесуточное потребление;  $N$  — число поставок в течение года;  $T$  — стоимость транспортировки груза, относящаяся на 1 т запаса.

Выполним анализ условия (8.1). Если  $C_{\text{п}} = 10$  т/сут., тогда  $Z_{\text{пр}} = 247$  т, которым производство обеспечивается на  $247/10 = 25$  сут., а если 50 т/сут., тогда  $Z_{\text{пр}} = 866$  т и, следовательно, предприятие обеспечивается запасом на  $866/50 = 18$  дней. Этим анализом еще раз подтверждается сформулированный выше (см. раздел 3 «Объем производства и необходимые запасы материальных ресурсов») тезис о том, что с увеличением среднесуточного потребления обеспеченность предприятия материальным ресурсом во времени сокращается.

Особенность поведения функции  $Z_{\text{пр}}$  в связи с изменением числа поставок  $N$  в соотношении (8.2) раскрывается через последовательное назначение числа поставок (в данном случае  $N$  принимается равным 10, 30, 50, 70 и 62 поставки). Так, при  $N = 10$ ,  $Z_{\text{пр}} = 1109$  т, т. е.:

$$N = 10 \dots Z_{\text{пр}} = 1109;$$

$$N = 30 \dots Z_{\text{пр}} = 1784;$$

$$N = 50 \dots Z_{\text{пр}} = 1899;$$

$$N = 62 \dots Z_{\text{пр}} = 1910 \text{ (экстремальное значение функции);}$$

$$N = 70 \dots Z_{\text{пр}} = 1903.$$

Этим расчетом демонстрируется то обстоятельство, что на объем запаса влияет и число поставок и это влияние носит экстремальный характер, т. е. с ростом числа поставок объем запаса увеличивается до некоторого предела (в рассмотренном случае это 1910 т), а затем уровень запаса будет снижаться.

Таким образом, росту числа транзитных поставок сопутствует в среднем накопление массы производственных запасов. Если число поставок превысит некоторое экстремальное значение, то масса запасов будет в среднем сокращаться, причем это сокращение будет характеризоваться более высокими темпами, чем темпы роста числа поставок (особенности поведения логарифмической функции второй степени).

Очевидно, что полученные результаты анализа соотношения (8.2) следует рассматривать как тенденцию. Ее числовые характеристики могут быть иными для других статистических ситуаций. Здесь безусловным будет то обстоятельство, что увеличение числа поставок до некоторого предела сопровождается увеличением массы запасов; дальнейший рост числа поставок будет сопровождаться относительным снижением массы запасов. Рост числа транзитных поставок, на что уже обращалось внимание, имеет своим следствием сокращение объема заказа и, следовательно, сокращение объема запасов. Но такая тенденция будет сдерживаться некоторыми обстоятельствами: транзитной нормой отгрузки, емкостью транспортного средства, условиями договора поставки и т. д.

Чем чаще поставки материального ресурса, тем меньше норма производственного запаса. При ежедневных поставках норма запаса достигнет своего естественного минимума, равного уровню среднесуточного потребления плюс норма подготовительного запаса. Но такая стратегия управления запасами оптимальной не будет, так как предполагает исключительный режим по отгрузке и транспортировке материала, что реализовать нереально и очень дорого.

Необходимое число поставок может быть определено по годовой потребности в ресурсе и вычисленному оптимальному объему поставки. Так, в примере для завода по ремонту оборудования число поставок составит  $32\,000/900 = 36$  поставок в год. Этот результат следует рассматривать как минимально возможный. Увеличение их числа, допустим до 40, не будет сопровождаться заметным изменением уровня производственных запасов. Однако рост числа поставок до 45–50 будет сопровождаться, как минимум, двумя обстоятельствами:

- 1) сокращением размера заказа;
- 2) сокращением текущего и страхового запасов, так как тот и другой являются функциями интервалов времени между поставками, а эти интервалы сокращаются в связи с ростом числа поставок.

Уравнение регрессии (8.3) характеризует форму связи между размером производственного запаса и стоимостью транспортировки груза, приходящейся на 1 т ресурса в запасе. Исследуя функцию (8.3) по первой производной, находим, что функция в точке  $T = 0,0011$  руб./т принимает максимальное значение. Этот результат является лишь тенденцией. Удельные транспортные расходы, связанные с формированием производственных запасов, с увеличением объема последних до некоторого предела, имеют тенденцию роста.

Транспортным издержкам, превышающим значение 0,0011 руб./т, соответствуют запасы относительно меньшего размера, т. е. таким образом фиксируется определенное увеличение транспортных издержек в связи с формированием запасов. Здесь следует обратить внимание на то обстоятельство, что чем больше расстоя-

ние транспортировки и, следовательно, дороже поставка ресурса, тем реже потребитель пользуется услугами такого поставщика, предпочитая близко расположенного и в связи с этим более надежного партнера.

Следует обратить внимание на то обстоятельство, что через соотношения (8.1)–(8.3) утверждается общая тенденция — число поставок ресурса способствует росту массы запасов этого ресурса, но число это предельно (как вершина холма). Когда число поставок переваливает эту вершину, масса запасов начинает снижаться и это снижение осуществляется более высокими темпами, чем предыдущие темпы накопления запасов.

## 9. Надежность материального обеспечения производства и проблема страховой компоненты запасов

Никакой достоверности нет в науках там, где нельзя приложить ни одной из математических наук, и в том, что не имеет связи с числом.

*Леонардо да Винчи*

### 9.1. РЕЖИМ ПОСТАВОК И ОБЪЕМ СТРАХОВЫХ ЗАПАСОВ

Этот раздел книги, как и раздел 4 «Статистические характеристики интервалов и объемов поставок», при первом чтении может быть пропущен. Но при решении проблемы надежности материального обеспечения производства и соответствующем размере страхового запаса рекомендуется воспользоваться данными табл. 9.1 и 9.2. Эти таблицы являются естественным завершением специального анализа фактических данных, характеризующих особенности режима поставок материальных ресурсов.

Назначение материальных запасов — бесперебойное обеспечение производства необходимыми ресурсами. Наличие запасов позволяет наладить производство продукции оптимальными партиями, а также оформить заказы на поставку необходимых ресурсов производства.

Благодаря накоплению запасов происходит выравнивание производственных процессов, их удешевление. Запасы делают систему более устойчивой, они создают необходимые предпосылки для формирования непрерывности расширенного производственного процесса. Накопление материальных запасов в общегосударственном масштабе (государственный резерв) в определенном смысле идентично процессам накопления ресурсов при расширенном воспроизводстве. И во всех случаях формирования материальных запасов их общая масса является суммой запасов подготовительных, текущих и страховых.

Что касается запасов подготовительных и текущих, то методология обоснования их объемов более или менее разработана, чего нельзя сказать о запасах страховых. Их назначение, как это отмечалось ранее, гарантировать производственное потребление и сбыт от случайных колебаний или каких-либо возмущений в процессе обеспечения производства и сбыта материальными ресурсами. Рассмотрим формулы, разработанные различными авторами для определения уровня страховых запасов [13, с. 131]:

$$T_c = \sqrt{\sum(t - T_{cp})^2 / \sum Q} \quad (\text{автор метода К. В. Инютина, 1969 г.});$$

$$T_c = K((\sum(t_6 - T_{cp})Q))/Q \text{ (автор метода Н. Д. Фасоляк, 1977 г.);}$$

$$T_c = \max|Z_m - Z|/4R_{cp} \text{ (автор метода Е. А. Мельникова, 1979 г.);}$$

$$T_c = (3\sigma/R_{cp}) - (Q_{cp}/2R_{cp}) \text{ (авторы метода А. С. Хрящев, Б. К. Федорчук, 1980 г.);}$$

$$T_c = \delta\sigma/\sqrt{n} \text{ (авторы метода В. А. Щетинин и др., 1988 г.);}$$

$$T_c = Z_{cb} = t\sqrt{\sum(I_n - I_{nc})^2 P_n / \sum P_n} - (5.8) \text{ (автор метода А. М. Зеваков, 1989 г.);}$$

$$T_c = Z_{cb} = \lambda\Delta Z_{cb} \text{ (при условии } P(Z_t + Z_c) = P \text{ для соответствующей функции распределения интервалов поставок, табл. 9.1) (автор метода А. М. Зеваков, 1989 г.);}$$

$$T_c = SS = k\sigma_c \text{ (авторы метода Бауэрсокс–Клосс, 2001 г.).}$$

В приведенных формулах:

- $T_c$  — страховой запас во времени;
- $t$  — интервал поставки, дн.;
- $T_{cp}$  — средний интервал между поставками, дн.;
- $Q$  — объем поставки, в физических единицах;
- $Q_{cp}$  — средний объем поставок, в физ. ед.;
- $N$  — количество поставок;
- $K$  — коэффициент, показывающий надежность обеспечения запасом;
- $t_6$  — величины интервалов, большие  $T_{cp}$ , дн.;
- $R_{cp}$  — среднесуточный расход, физ. ед./день;
- $Z_m$  — отклонение суточного остатка от среднего уровня перед поставками ( $Z$ ), в физ. ед.;
- $\sigma$  — среднеквадратическое отклонение суточных остатков топлива от среднего уровня, вычисленного по скользящей средней, в физ. ед.;
- $\delta$  — параметр (аргумент) функции Лапласа  $\Phi(\delta)$ ;
- $n$  — максимальное количество поставок в году ретроспективного периода;
- $k$  — коэффициент, определяемый с помощью табулированной функции  $f(k)$ ;
- $\sigma_c$  — общее среднее квадратичное отклонение, в физ. ед.;
- $\lambda$  — порядок прироста объема страхового запаса размером  $\Delta Z_{cb}$ , обеспечивающий требуемую надежность материального обеспечения для различных функций распределения интервалов поставок (см. табл. 9.1).

Визуальный анализ формул расчета уровня страхового запаса приводит к неожиданным результатам. Так, формула К. В. Инютиной имеет в числителе время, а в знаменателе физические единицы и, следовательно, измерителем функции ( $T_c$ ) по формуле Инютиной является величина «время/физ. ед.», тогда как измерителем функции должно быть только время. Формулой К. В. Инютиной пользоваться нельзя.

В формуле Н. Д. Фасоляка коэффициент  $K$ , показывающий надежность обеспечения запасами, не связан каким-либо образом с формулой; и, кроме того, отсутствуют теоретические предпосылки его определения.

Модуль в формуле Е. А. Мельниковой может принимать различные значения даже в течение суток (ресурс в течение суток может быть выдан разным потребителям), и, следовательно, размер страхового запаса будет зависеть только от потребления и принимать самые неожиданные величины. Формула не содержит аргументов (интервалы и объемы поставок), которыми объясняется необходимость формирования страховых запасов.

Методы В. А. Щетинина и др., а также Бауэрсокс–Клосса построены на гипотезе о нормальном распределении интервалов поставок, что статистическим анализом не подтверждается.

В формуле определения размера страховых запасов (5.8) одним из аргументов был коэффициент надежности  $t$ , величина которого в расчетах принималась равной 1. Очевидно, что с увеличением этого коэффициента, увеличивается размер страховых запасов и может наступить момент, когда объем производственного запаса обеспечит безоговорочное (100%), бесперебойное снабжение производства необходимым ресурсом. Но при организации такого материального обеспечения потребовалось бы формирование очень больших запасов ресурса.

Что значит «очень большие запасы ресурса»?

Если предприятие производит стратегическую продукцию, чрезвычайно необходимую государству, тогда запас материального ресурса, потребляемого при производстве этой продукции, не должен каким-либо образом влиять на процесс производства. Надежность ресурсного обеспечения производства в этом случае должна быть 100%. Но как определить такое состояние запасов, каким надежностью производства обеспечивается на 100% и при этом нет запасов, замороженных в остатке? Мы попытаемся ответить на этот вопрос.

Так как страховые запасы формируются в связи с нарушениями режима поставок, то следует рассмотреть фактические материалы, демонстрирующие такие нарушения.

Магнитогорск поставляет заводу сельхозмашиностроения (ЗСХМ) уголок  $110 \times 70$ . Всего поставок за год 10; из них с интервалами 1 день — 5 поставок; 2 дн. — 1; 36 дн. — 1; 50 дн. — 1; 98 дн. — 1 и 115 дн. — 1, т. е. интервалы времени между очередными поставками уголка  $110 \times 70$  составляли от 1 и до 115 дн. Естественно, что при таком режиме поставок предприятие вынуждено создавать большие страховые запасы, или останавливать производство в связи с дефицитом ресурса.

Магнитогорск — ЗСХМ; поставляется полоса  $185 \times 30$ . Всего за год выполнено 12 поставок; из них с интервалом 1 день — 5 поставок; 3 дн. — 1; 4 дн. — 1; 7 дн. — 1; 19 дн. — 1; 85 дн. — 1; 93 дн. — 1 и 129 дн. — 1 поставка.

Омутнинск — ЗСХМ; поставляется полоса  $80 \times 8 \times 2$ . Всего за год реализовано 28 поставок; из них с интервалами 1 день — 8; 2 дн. — 3; 3 дн. — 4; 5 дн. — 3; 6 дн. — 2; 7 дн. — 2; 9 дн. — 1; 33 дн. — 1; 38 дн. — 1; 48 дн. — 1; 59 дн. — 1 и 74 дн. — 1 поставка.

Новокузнецк — завод по ремонту оборудования; поставляется прокат СВП-22. Всего за год реализовано 44 поставки. Интервал времени между очередными поставками колеблется от 1–2 дн. (9 поставок) и до 25–52 дн. (4 поставки).

Орско-Халиловск — металлургический комбинат; поставляется чугун литейный. Всего за год реализовано 36 поставок. Интервал времени между очеред-

ными поставками колеблется от 1–6 дн. (23 поставки) и до 15–23 дн. (3 поставки).

Практически аналогичная ситуация и с объемами поставок.

Магнитогорск — ЗСХМ; поставляется уголок 110 × 70. Поставки реализуются от 1 вагона (2 поставки) и до 7, 9 и 12 вагонов (по 1 поставке).

Новокузнецк — ЗСХМ; поставляется полоса 185 × 30. Всего за год реализовано 12 поставок; из них 5 поставок по 1 вагону, 3 поставки по 3 вагона, затем поставки по 11, 12, 15 и 17 вагонов.

Новокузнецк — завод по ремонту оборудования; поставляется прокат СВП-22. Всего за год реализовано 44 поставки; из них 6 поставок по 1 вагону, 5 поставок — по 2 вагона, 9 поставок — по 4 — 6 вагонов, 7 поставок — по 7–10 вагонов; реализуются поставки по 12, 15, 18 и 23 вагона.

Какую информацию содержат приведенные данные о режиме поставок некоторых материалов?

Обращают на себя внимание прежде всего широкий разброс значений интервалов и объемов поставок. Диапазон изменения интервалов поставок — 1–129 дн. и объемов поставок — 1–23 вагона. Такая нерегулярность режима поставок свидетельствует о том, что вероятность поступления очередной партии ресурса очень низка. Это обстоятельство вынуждает завышать объемы текущих и страховых запасов, и инструментом таких завышений являются заказы на поставку материалов.

Наличие выраженной правосторонней асимметрии распределения интервалов и объемов поставок и очень широкий диапазон их значений могут быть объяснены и слабой организацией сбытовой деятельности предприятий-поставщиков. Возможно, что отгрузка малыми по размеру партиями (1–2 вагона) связана с нерегулярностью поставок железнодорожных вагонов.

Существует ли статистическая зависимость между интервалами поставок и их размерами? Другими словами, можно ли утверждать, что чем меньше (больше) размер отгрузки, тем больше (меньше) интервал поставки?

Корреляционным анализом установлено, что оценки корреляции между рассматриваемыми величинами определяются на уровне 0,15–0,20. При объеме статистики 30–60 единиц и уровне значимости 0,05 статистически существенной будет оценка корреляции в пределах 0,30–0,35, и, следовательно, между интервалами поставок и их объемами корреляционные связи практически отсутствуют и их можно считать величинами статистически независимыми. Если независимость величин определена, тогда распределение системы  $(T, \Pi)$  равно произведению распределений каждой из них:

$$\Phi(T, \Pi) = P(m < T) \times P(n > \Pi), \quad (9.1)$$

где  $T$  — интервал поставок;  $\Pi$  — объем поставок;  $P(m < T)$  — вероятность того, что интервал поставки будет равен или меньше директивной оценки  $T$ ;  $P(n > \Pi)$  — вероятность того, что размер поставки будет равен или больше директивной оценки  $\Pi$ .

Так как страховой запас создается для обеспечения производства материальными ресурсами в ситуациях с нарушениями режима поставок, то при формировании достаточно большого страхового запаса можно создать условия бездефицитного

ресурсного обеспечения производства. В таком случае необходимо сопоставление расходов, связанных с иммобилизацией средств в запасах, и возможных потерь от дефицита ресурсов. Такое сопоставление может привести к выводу о необходимости накопления запасов или к их ограничению, но ответа о размере страховых запасов при этом получено не будет.

Рассматриваемые показатели являются случайными величинами, поэтому в их анализе можно использовать аппарат теории вероятностей.

Обозначим через  $P$  вероятность того, что потребность в материальном ресурсе в интервале времени  $T$  не будет удовлетворена имеющимся в наличии текущим запасом  $Z_t$ , т. е.

$$P(Z_t/T < C_n) = P, \quad (9.2)$$

где  $C_n$  — среднесуточное потребление ресурса;  $T$  — интервал времени между очередными поставками.

Для непрерывного снабжения производства необходимым ресурсом следует дополнительно резервировать такой запас  $Z_c$ , чтобы в скобках соотношения (9.2) было обеспечено равенство:

$$P((Z_t + Z_c)/T = C_n) = P, \quad (9.3)$$

где  $Z_c$  — страховой запас, размер которого зависит от нерегулярности поставок ресурса;  $P$  — вероятность удовлетворения потребности производства в материальном ресурсе в интервале времени  $T$ .

Из (9.3) следует, что с ростом величины  $Z_c$  вероятность бездефицитного материального обеспечения производства будет стремиться к 1. Это стремление зависит от функции распределения интервалов поставок. Вид этих функций установлен: гамма-, Вейбулла, экспоненциальное (см. (4.1)–(4.2)).

Чтобы раскрыть неопределенность соотношения (9.3) по параметру  $P$ , т. е. определить значение  $Z_c$  при  $P < 1$ , следует, очевидно, рассмотреть и оценить все возможные ситуации с интервалами поставок. Для этого необходимо собрать и обработать данные большого числа различных предприятий и организаций. Выполнить такую работу практически невозможно из-за ограниченности доступа к соответствующим материалам. Однако, зная законы распределения случайных величин и основные параметры этих законов, можно эту трудоемкую задачу поставить и достаточно точно решить, используя методы Монте-Карло и программу «генератор случайных чисел» [19].

Генерирование случайных чисел, имеющих гамма-распределение, может быть выполнено по соотношению

$$\gamma: v, c - v \times \ln(\Pi r_i),$$

где  $R_i$  независимы и распределены равномерно на отрезке  $/0,1/$ .

Генерирование случайных чисел, распределенных по закону Вейбулла, выполняется на основе равномерно распределенных случайных чисел с помощью соотношения

$$W: v, c - v(-\ln R_i),$$

а генерирование экспоненциально распределенных случайных чисел выполняется на основе соотношения

$$E: v - -v \times \ln R_i$$

Рассмотрим следующие, достаточно общие ситуации. Допустим, что средний интервал поставок ресурса (или текущий запас во времени) равен: 10, 20, 30, 40 дн. Интервалы времени между поставками распределены по гамма-, Вейбуллу и экспоненциальному законам. Для упрощения расчетов будем разыгрывать по 100 значений каждой случайной величины. Обобщение полученных чисел выполним по соотношению (9.3). Результаты анализа представлены в табл. 9.1.

Таблица 9.1  
Статистика интервалов поставок и размера страховых запасов, разыгранных на основе метода Монте-Карло

Z <sub>t</sub> = 10 дн.		Z <sub>t</sub> = 20 дн.		Z <sub>t</sub> = 30 дн.		Z <sub>t</sub> = 40 дн.	
Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub>	P(Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub> )	Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub>	P(Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub> )	Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub>	P(Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub> )	Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub>	P(Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub> )
Гамма-распределение							
10 + 0 = 10	0,56	20 + 0 = 20	0,58	30 + 0 = 30	0,60	40 + 0 = 40	0,54
10 + 2 = 12	0,70	20 + 5 = 25	0,75	30 + 10 = 40	0,78	40 + 10 = 50	0,76
10 + 4 = 14	0,79	20 + 10 = 30	0,84	30 + 20 = 50	0,94	40 + 20 = 60	0,84
10 + 6 = 16	0,86	20 + 15 = 35	0,92	30 + 30 = 60	0,99	40 + 30 = 70	0,90
10 + 8 = 18	0,92	20 + 20 = 40	0,94	30 + 40 = 70	1,00	40 + 40 = 80	0,94
10 + 10 = 20	0,96	20 + 25 = 45	0,96			40 + 50 = 90	0,97
10 + 12 = 22	0,99	20 + 30 = 50	0,98			40 + 60 = 100	0,99
10 + 14 = 24	1,00	20 + 35 = 55	1,00			40 + 70 = 110	1,00
Распределение Вейбулла (c = 2,0)							
10 + 0 = 10	0,54	20 + 0 = 20	0,54	30 + 0 = 30	0,59	40 + 0 = 40	0,52
10 + 2 = 12	0,68	20 + 4 = 24	0,66	30 + 5 = 35	0,71	40 + 10 = 50	0,68
10 + 4 = 14	0,81	20 + 8 = 28	0,78	30 + 10 = 40	0,79	40 + 20 = 60	0,83
10 + 6 = 16	0,91	20 + 12 = 32	0,88	30 + 15 = 45	0,86	40 + 30 = 70	0,91
10 + 8 = 18	0,95	20 + 16 = 36	0,96	30 + 20 = 50	0,91	40 + 40 = 80	0,96
10 + 10 = 20	0,98	20 + 20 = 40	0,98	30 + 25 = 55	0,95	40 + 50 = 90	0,98
10 + 12 = 22	0,99	20 + 24 = 44	0,99	30 + 30 = 60	0,97	40 + 60 = 100	0,99
10 + 14 = 24	1,00	20 + 28 = 48	1,00	30 + 35 = 65	0,99	40 + 70 = 110	1,00
				30 + 40 = 70	1,00		

Окончание табл. 9.1

Z <sub>t</sub> = 10 дн.		Z <sub>t</sub> = 20 дн.		Z <sub>t</sub> = 30 дн.		Z <sub>t</sub> = 40 дн.	
Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub>	P(Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub> )	Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub>	P(Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub> )	Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub>	P(Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub> )	Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub>	P(Z <sub>t</sub> + Z <sub>c</sub> )
Распределение Вейбулла (c = 2,5)							
10 + 0 = 10	0,54	20 + 0 = 20	0,51	30 + 0 = 30	0,54		
10 + 2 = 12	0,67	20 + 4 = 24	0,68	30 + 5 = 35	0,66		
10 + 4 = 14	0,78	20 + 8 = 28	0,79	30 + 10 = 40	0,80		
10 + 6 = 16	0,89	20 + 12 = 32	0,88	30 + 15 = 45	0,90		
10 + 8 = 18	0,94	20 + 16 = 36	0,96	30 + 20 = 50	0,96		
10 + 10 = 20	0,98	20 + 20 = 40	0,99	30 + 25 = 55	0,98		
10 + 12 = 22	0,99	20 + 24 = 44	1,00	30 + 30 = 60	0,99		
10 + 14 = 24	1,00			30 + 35 = 65	1,00		
Экспоненциальное распределение							
10 + 0 = 10	0,75	20 + 0 = 20	0,55	30 + 0 = 30	0,66	40 + 0 = 40	0,70
10 + 2 = 12	0,79	20 + 5 = 25	0,66	30 + 10 = 40	0,78	40 + 10 = 50	0,78
10 + 4 = 14	0,82	20 + 10 = 30	0,73	30 + 20 = 50	0,85	40 + 20 = 60	0,85
10 + 6 = 16	0,84	20 + 15 = 35	0,79	30 + 30 = 60	0,88	40 + 30 = 70	0,89
10 + 8 = 18	0,86	20 + 20 = 40	0,85	30 + 40 = 70	0,93	40 + 40 = 80	0,93
10 + 10 = 20	0,88	20 + 25 = 45	0,88	30 + 50 = 80	0,94	40 + 50 = 90	0,95
10 + 12 = 22	0,90	20 + 30 = 50	0,90	30 + 60 = 90	0,96	40 + 60 = 100	0,96
10 + 14 = 24	0,92	20 + 35 = 55	0,93	30 + 70 = 100	0,97	40 + 70 = 110	0,97
10 + 16 = 26	0,94	20 + 40 = 60	0,96	30 + 80 = 110	0,98	40 + 80 = 120	0,98
10 + 18 = 28	0,96	20 + 45 = 65	0,97	30 + 90 = 120	0,99	40 + 90 = 130	0,99
10 + 20 = 30	0,98	20 + 50 = 70	0,99	30 + 100 = 130	1,00	40 + 100 = 140	1,00
10 + 22 = 32	0,99	20 + 60 = 80	1,00				
10 + 24 = 34	1,00						

В таблице 9.1:

- Z<sub>c</sub> — запас страховой, дн.;
- Z<sub>t</sub> — запас текущий, дн.;
- P(Z<sub>t</sub> + Z<sub>c</sub>) — вероятность (надежность) непрерывного материального обеспечения производства при формировании запаса объемом Z<sub>t</sub> + Z<sub>c</sub>.

Каким образом интерпретируются данные табл. 9.1?

Если, к примеру, на предприятии имеется запас материального ресурса на уровне текущего (в таблице это 10+0, 20+0 и т. д.), тогда надежность обеспечения производства этим ресурсом составит:

- для гамма-распределения — 0,54–0,60;
- для распределения по Вейбуллу — 0,52–0,59;
- для экспоненциального распределения — 0,55–0,75.

Если общий запас ресурса составит два текущих (или один текущий + один страховой = текущему)), тогда надежность непрерывного ресурсного обеспечения производства будет равна:

- для гамма-распределения — 0,94–0,99;
- для распределения по Вейбуллу — 0,97–0,99;
- для экспоненциального распределения — 0,85–0,93.

Надежность материального обеспечения производства на уровне  $P=1$  (100% гарантия ресурсной обеспеченности) достигается при следующей обеспеченности предприятия запасами:

- для гамма-распределения —  $(2,3-2,75) \times Z_T$ ;
- для распределения по Вейбуллу —  $(2,2-2,75) \times Z_T$ ;
- для экспоненциального распределения —  $(3,2-4,3) \times Z_T$ .

Для всех рассмотренных ситуаций (кроме режима поставок, характеризуемого экспоненциальным распределением) при надежности 0,95 суммарный запас должен быть равен двум текущим запасам. Экспоненциальное распределение интервалов поставок на практике встречается довольно редко и отражает крайне плохо организованный режим поставок во времени.

Основной тип распределений, выявленный при статистическом анализе соответствующих данных, — это гамма-распределения и распределения по Вейбуллу. Это обстоятельство можно учитывать при решении различных вопросов из области управления запасами, и прежде всего о формировании страховых запасов. При этом совершенно не обязательно ссылаться на тип распределения, так как результаты практически одинаковы.

Стремление к 100% материальной обеспеченности предприятия вряд ли оправдано, так как такая надежность потребует консервации в запасах значительных по размеру оборотных средств. Именно по этой причине рассмотрена выше 95% надежность, которая обеспечивается размером запаса, равным двум текущим. Следует отметить, что в практике разработки нормативов производственных запасов принималось условие равенства текущих и страховых запасов, однако это условие не находило какого-либо расчетного или научного объяснения и представляло собой пример интуитивного и; как это ни странно, правильного решения задачи. В процессе производства негативное влияние 5%-ного дефицита запасов материального ресурса может быть сглажено организационно-управленческими процедурами.

В литературе по теории и практике управления запасами [1, 6–8, 15, 21, 23] некоторые принципиальные вопросы управления запасами рассматриваются при

молчаливом допущении того, что параметры режима поставок имеют нормальное распределение. Что касается страховых запасов, то это допущение необходимо рассмотреть детально.

Обозначим через  $P$  вероятность того, что потребность в ресурсе в интервале  $T$  превысит имеющийся наличный запас, т. е. вероятность того, что величина фактической потребности  $K$  будет больше суммы страхового запаса  $Z_c$  и текущего запаса  $Z_T$ :

$$P(K > (Z_T + Z_c)) = P. \quad (9.4)$$

Чтобы найти  $Z_c$ , необходимо знать распределение случайной величины  $K$ .

Пусть случайная величина  $K$  имеет нормальное распределение с математическим ожиданием  $k$  и среднеквадратическим отклонением  $\sigma$ .

В качестве случайной переменной введем отклонение случайной переменной  $K$  от ее математического ожидания  $k$ , выраженное в среднеквадратическом отклонении:

$$I = (K - k) / \sigma. \quad (9.5)$$

Задача при этом состоит в том, чтобы найти такое значение  $I_p$ , для которого было бы справедливо равенство (9.4).

Из уравнений (9.4) и (9.5) следует, что величина страхового запаса, соответствующая уровню надежности  $I_p$ , удовлетворяет равенству

$$Z_c = K - k = I_p \times \sigma. \quad (9.6)$$

Условие (9.6) — это правило трех сигм, согласно которому, например при  $I_p = 3$  коэффициент риска составит 0,003 ( $1 - 0,997$ ), а при  $I_p = 2$  коэффициент риска будет 0,046 ( $1 - 0,954$ ).

Учитывая равенство (9.6), средний уровень запаса, удовлетворяющий потребность производства в ресурсе с вероятностью  $(1 - p)$ , выразится формулой

$$Z_{прс} = Z_T + I_p \times \sigma. \quad (9.7)$$

Условия, предусмотренные соотношениями (9.4)–(9.7), реализованы с использованием аппарата метода Монте-Карло и приведены в табл. 9.2.

В табл. 9.2 размер текущего запаса в днях соответствует среднему квадратическому отклонению интервалов поставок.

В соотношении (5.8) (см. раздел 5.2 «Нормирование производственных запасов») коэффициент надежности  $k$  принимался равным 1. При этом условии и на основании данных табл. 9.2 надежность материального обеспечения будет на уровне 0,80–0,83. При  $k = 1,5$  надежность материального обеспечения становится равной 0,90–0,95.

Данные табл. 9.2 показывают, что без страхового запаса и при нормальном распределении параметров режима поставок надежность материального обеспечения производства будет находиться на уровне 0,40–0,52. Бездефицитное материальное обеспечение достигается в среднем при  $Z_c = 2 \times \sigma$  (по данным табл. 9.2 100%-ная надежность обеспечивается при среднем квадратичном отклонении, кратном 1,95–2,33).

Таблица 9.2  
Оценки страхового запаса и надежности  
материального обеспечения производства

Страховой запас, дн.	Уровень надежности при размере текущего запаса, дн.					
	3	6	9	12	15	20
0	0,48	0,44	0,52	0,44	0,40	0,44
1	0,60	0,52	0,56	0,48	0,44	0,48
3	0,84	0,72	0,60	0,68	0,54	0,52
5	0,96	0,80	0,64	0,70	0,64	0,54
6	1,00	0,84	0,68	0,70	0,72	0,54
9		0,92	0,72	0,73	0,73	0,60
11		0,96	0,83	0,79	0,75	0,68
12		1,00	0,84	0,80	0,80	0,71
15			0,92	0,88	0,81	0,77
18			0,96	0,92	0,84	0,88
21			1,00	0,96	0,88	0,88
23				0,96	0,92	0,88
24				1,00	0,92	0,88
27					0,96	0,92
30					0,96	0,96
31					1,00	0,96
35						0,96
38						0,96
39						1,00

В настоящее время норма страхового запаса принимается равной одному среднему квадратическому отклонению (СКО). По материалам табл. 9.2 видно, что при СКО = 1 надежность материального обеспечения будет на уровне 0,72–0,88, что в большинстве случаев не может удовлетворить практику, так как возможные при этом потери из-за ресурсного дефицита будут значительными. Если принять СКО = 1,5, тогда надежность ресурсного обеспечения повышается до 0,88–0,92, что не во всех случаях может удовлетворить запросы промышленных предприятий. Здесь необходимо отметить, что то или иное соотношение по СКО и, следовательно, страховым запасам необходимо принимать после тщательного экономического анализа.

## 9.2. НЕОБХОДИМЫЙ ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗАПАСА

После нас хоть потоп!  
Мировоззрение Людовика XV  
и российской финансовой элиты

В разделе 5.1 «Оборачиваемость оборотных средств и норматив предельного уровня запасов» показана методология обоснования норматива предельного уровня запасов. В торговле и производстве такой запас обеспечивает хозяйственную деятельность предприятия на время одного полного оборота оборотных средств. В этом отношении предельный запас — это абсолютная материальная обеспеченность предприятия (за исключением форс-мажорных ситуаций). Но такая обеспеченность достигается, очевидно, за счет возможного избытка ресурса в его предельном запасе.

Предельный уровень запаса — функция оборачиваемости оборотных средств, а производственный запас — функция режима поставок. Необходимо, очевидно, сопоставить эти размеры запасов, учитывая различия методологии их обоснования.

Рассмотрим достаточно близкую к действительности производственно-хозяйственную ситуацию.

Так, завод сельхозмашиностроения потребляет тонколистовую сталь, годовая потребность в которой составляет 2800 т при среднесуточном расходе  $2800/365 = 7,671$  т. Поставки транзитные; транзитная норма отгрузки 40 т; всего предусмотрено поставить  $2800/40 = 70$  вагонов; железнодорожный тариф за поставку одного вагона 1000 руб. (условно). Удельные издержки складского хранения тонколистовой стали 50 руб./т (условно).

По данным бухгалтерского отчета определен коэффициент оборачиваемости оборотных средств, равный 8,7, откуда продолжительность одного оборота составляет  $365/8,7 = 42$  дн.

Таким образом, предельный уровень запаса стали тонколистовой составляет 42 дн., или  $7,671 \times 42 = 322$  т.

Размер производственного запаса определяется по методологической схеме, изложенной в разделе 5.2 «Нормирование производственных запасов». Исходные данные приведены в табл. 9.3.

По данным табл. 9.3, интервалы поставок составляют (дн.): 8, 4, 3, 17, 11; среднее значение интервалов поставок  $43/5 = 8,6$ , или 9 дн.

Размер текущего запаса определяем по (5.7):

$$(120 \times 8 + 45 \times 4 + 42 \times 3 + 163 \times 17 + 122 \times 11) / (120 + 45 + 42 + 163 + 122) = 5379/492 = 11 \text{ дн.}$$

Размер страхового запаса определяем по (5.8) при  $k = 1$ :

$$\sqrt{(1 \times 120 + 25 \times 45 + 36 \times 42 + 64 \times 163 + 4 \times 122) / (120 + 45 + 42 + 163 + 122)} = \sqrt{13677/492} = 5 \text{ дн.}$$

Страховой запас на срок 5 дн. гарантирует обеспеченность производства материальным ресурсом на уровне 0,75–0,80. Такой уровень надежности завод не

Таблица 9.3  
Выписка из карточки складского учета материалов;  
ресурс — сталь тонколистовая; единица измерения — тонна

Дата операции	Приход	Расход	Остаток
01.10			155
04.10		30	125
10.10		65	60
15.10	120	40	140
18.10		20	120
23.10	45		165
27.10	42	30	177
31.10	163	37	303
04.11		53	250
10.11		40	210
17.11	122		332
18.11		62	270
25.11		75	195
28.11	123	43	275

устраивает, поэтому страховой запас увеличивается до 10 дней (коэффициент надежности  $k = 2$ ), что гарантирует заводу 100%-ную материальную обеспеченность.

Таким образом, производственный запас во времени составил  $1 + 11 + 10 = 22$  дн. (1 день — запас подготовительный) и в физических единицах —  $7,671 \times 22 = 169$  т. Как и ожидалось, запас производственный 169 т значительно меньше предельного уровня запаса 322 т.

Величины предельного и производственного запасов являются лишь необходимыми аргументами в стратегии управления запасами. Чтобы однозначно определить такую стратегию, следует обосновать оптимальный размер поставок, поскольку в процессе такого обоснования в сферу анализа вовлекаются дополнительные и очень существенные экономические показатели: расходы по транспортировке грузов и складские издержки на их хранение. Оптимальный размер поставок определяется по (6.5) и (6.11):

- расчет по (6.5) —  $\sqrt{2 \times 1000 \times 2800 / 50} = 335$  т, или  $335 / 40 = 8$  вагонов; всего поставок  $70 / 8 = 9$  с интервалами времени между поставками  $365 / 9 = 40 - 41$  день;
- расчет по (6.11) —  $1000 \times 2800 / 169 \times 50 = 331$  т, или 8 вагонов.

Анализ исходных условий позволил определить группу следующих оценок:

- предельный запас — 322 т;
- производственный запас — 169 т;
- оптимальный размер поставки 320 т (8 вагонов по 40 т).

Предельный запас и оптимальный размер поставки согласуются между собой. В качестве стратегии управления запасами может быть принят предельный уровень запасов при оптимальном размере поставок 7 вагонов (280 т), так как на складе должен храниться некоторый объем страховых запасов. Тогда должно быть реализовано  $70 / 7 = 10$  поставок с интервалами времени между поставками  $365 / 10 = 36 - 37$  дн. Эта стратегия управления запасом может быть принята к реализации в том случае, когда нет проблем с оборотными средствами.

Если за основу разработки стратегии управления запасом принять размер производственного запаса, тогда размер заказа на поставку ресурса должен быть 2 вагона (80 т), так как половина производственного запаса ( $169 / 2 = 84,5$  т, или 85 т) — это запас резервный (подготовительный + страховой). При этой стратегии управления запасом, направленной на существенную экономию оборотных средств, всего за год должно быть реализовано  $70 / 2 = 35$  поставок с интервалами времени между поставками  $365 / 35 = 10 - 11$  дн.

## 10. Системы управления материальными запасами

Мы и кухарку научим управлять государством!  
*Демагогия Л. Троцкого*

### 10.1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Под управлением следует понимать функцию организованных систем различной природы (биологических, экономических, технических), обеспечивающую сохранение их определенной структуры, а также поддержание режима деятельности и реализацию их программ.

Понятие управление не формализовано настолько, чтобы можно было дать его более точное и при этом достаточно широкое определение. Более того, всякое определение этого понятия вынуждено оперировать другими понятиями, общепринятая формализация которых не выработана (система, среда, цель, программа и др.). Приведенное определение предусматривает два случая: первый из них имеет место в самоорганизующихся системах (биологических, социально-экономических); второй случай характерен для разнообразных технических устройств.

Систему, в которой реализуется функция управления, обычно называют системой управления и выделяют в ней две подсистемы: управляющую и управляемую. Управляющая система осуществляет функции управления, а управляемая является его объектом. В плане рассматриваемых проблем управляющей системой является служба по материальному обеспечению производства или торговли, а управляемой — производственные или товарные запасы.

Теория управления запасами разрабатывает методы вычисления уровня производства или заготовок, обеспечивающего наиболее экономным путем удовлетворение будущего (не всегда определенного) спроса. Анализ моделей управления запасами сводится к установлению последовательности процедур снабжения и пополнения запасов, при которой обеспечиваются минимальные суммарные затраты, связанные с заготовками и хранением продукта и убытками из-за неудовлетворенного спроса.

Теория управления запасами в своем современном состоянии относится главным образом к сфере производства относительно дешевых предметов с достаточно большой скоростью оборота. В таких случаях спрос относительно легко предвидеть. Кроме того, скорость оборота оборотных средств может быть тем инструментом, с помощью которого представляется возможность управлять запасами

материальных ресурсов, как это было показано в разделе 5.1 «Оборачиваемость оборотных средств и норматив предельного уровня запасов».

Невозможно раз и навсегда установить рациональную норму производственного или товарного запаса. Целесообразный уровень запасов зависит от большого числа самых разнообразных условий, связанных как с самим производством, так и с внешними по отношению к нему факторами. К внутренним условиям относятся, например, интенсивность использования запасов в зависимости от характера производственной программы, условия и возможности хранения запасов в течение того или иного промежутка времени. Внешние факторы, влияющие на выбор уровня запасов, определяются колебаниями спроса на продукцию предприятия, возможностями поставщиков, оперативностью выполнения заказов, затратами на перевозки.

Одни из перечисленных факторов можно заранее учесть, другие являются случайными, статистические закономерности которых подлежат определению, что и было выполнено в разделе 4 «Статистические характеристики интервалов и объемов поставок».

Судя по опубликованным работам, использование научных методов управления запасами позволяет выявить скрытые внутренние ресурсы предприятия, что представляет собой серьезный резерв повышения рентабельности хозяйственной деятельности предприятия.

Определение целесообразного уровня запаса чаще всего сводится к выбору рациональных моментов заказа и рациональных объемов пополнений (так называемых размеров экономичных партий или серий).

Таким образом, для различных условий хозяйственной деятельности предприятий или торговых организаций теория управления запасами устанавливает, когда и в каком количестве выгодно приобрести те или иные ресурсы. Методы регулирования запасов, как правило, тем эффективней, чем больше имеется информации о спросе. Использование рекомендаций теории управления запасами требует научного подхода к изучению закономерностей спроса. С другой стороны, методы, разработанные в теории управления запасами, указывают пути воздействия на изменение спроса в том или ином направлении. Например, выбор соотношения между оптовыми и розничными ценами оказывает существенное влияние на интенсивность пополнения запасов и, следовательно, на спрос на ту или иную продукцию.

Особенно широка область приложения теории управления запасами в торговле, где большим злом являются запасы нерезализованных товаров. Прямые связи между производством и сбытом существенно упрощают постановку задач регулирования запасов и повышают эффективность их решения.

Рекомендации теории управления запасами являются полезным средством для стабилизации загрузки производственных мощностей. Расширение или сокращение производства вследствие колебаний спроса или по другим причинам связано со значительными затратами. Не всегда можно вовремя получить или подготовить кадры необходимой квалификации. С еще более сложными проблемами приходится сталкиваться при необходимости временного свертывания того или иного производства. Сохранение кадров квалифицированных рабочих и инженеров любой ценой дорого обходится производству и государству.

Модели теории управления запасами позволяют в процессе планирования предвидеть этапы колебания загрузки предприятия и заблаговременно предусматривать меры, исключающие резкие нарушения ритма производства. Такие же модели дают возможность использовать методы теории регулирования запасов для оценки и выбора путей равномерной загрузки поточной линии.

К задачам управления запасами можно в ряде случаев сводить решение дилеммы: что выгоднее — быстро, но дорого, или медленно, но дешево.

Обычно задачи теории управления запасами классифицируются по следующим признакам<sup>1</sup>:

1. Схемы поступления и выдачи запасов. Поступление товаров на склады хранения может быть непрерывным или дискретным. Точно так же поступление требований на выдачу (спрос) может быть непрерывным или дискретным.
2. Информация о спросе. Рассматриваются случаи полной информации о спросе (детерминированные задачи), случаи риска, когда статистические характеристики случайного спроса предполагаются известными, и случай неопределенного спроса.
3. Порядок принятия решения. Различаются одноэтапные и многоэтапные решения, т. е. статическое и динамическое управление запасами.
4. Сети движения запасов. Сложная система управления запасами может состоять из нескольких взаимодействующих баз снабжения и хранения. Система баз называется последовательной, если выдача из одной базы является поступлением в другую. Последовательность баз имеет разные уровни. Система баз, находящихся на одном уровне, называется параллельной. Каждая база может иметь несколько взаимоисключающих входных и выходных каналов или тех и других вместе. Выдачи от нескольких баз могут поступать на одну базу. Базы, каналы и схемы их взаимодействия образуют сеть движения запасов.
5. Распределение спроса. Изучается стационарный и нестационарный спрос. В первом случае статистические характеристики случайного спроса стабильны во времени, а во втором — меняются.
6. Источник снабжения. Исследуются случаи снабжения предметами собственного производства и поставки товаров со стороны.
7. Характер запаздывания. Анализуются как детерминированный сдвиг во времени между заказом и поступлением товара, так и случайные задержки.

Любая комбинация перечисленных признаков определяет опорную модель управления запасами. Несмотря на стремление создавать обобщенные модели, изученные до сих пор в литературе схемы управления запасами не исчерпывают, по-видимому, и малой доли задач, возникающих в практической деятельности предприятий. В каждой конкретной ситуации приходится приспосабливать имеющиеся модели к особенностям задачи или, используя общие принципы теории управления запасами, разрабатывать новые модели.

Рассмотрим наиболее общие модели управления запасами.

<sup>1</sup> Математика и кибернетика в экономике: Словарь-справочник. Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Экономика, 1975.

## 10.2. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ С ПРЕДЕЛЬНЫМ УРОВНЕМ РЕСУРСА И СЛУЧАЙНЫМ СПРОСОМ

Платон — друг, но истина — еще больший друг.  
Так считал Аристотель  
и некоторые другие

Система управления состоянием запаса материального ресурса с предельным (или производственным) уровнем запаса и случайным спросом (рис. 10.1).

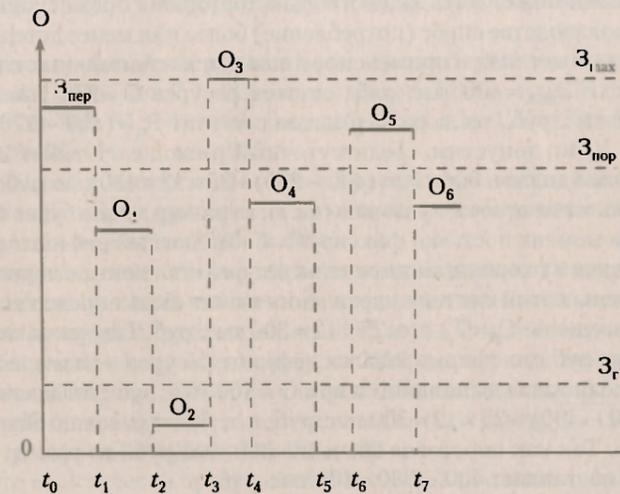


Рис. 10.1

Система управления запасами с предельным уровнем ресурса и случайным спросом

Исходные параметры системы:  $Z_{\text{пер}}$  — переходящий запас ресурса по состоянию на 01.01;  $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6$  — остатки ресурса;  $(Z_{\text{max}} - Z_r)$  — текущий запас;  $(Z_{\text{пер}} - O_1)$  — потребленный ресурс в момент времени  $t_1$ ;  $t_1, t_4, t_7$  — даты оформления заказа на поставку ресурса;  $O_3 = O_2 + R$  — сумма остатка ресурса на дату  $t_3$  + размер заказа (объем поставки) в момент времени  $t_3$ ;  $t_6 - t_5$  — размер первого заказа на поставку может быть определен из условия:  $R < (Z_{\text{max}} - O_1) + C_p \times (t_1 - t_0) < Z_{\text{max}}$ , где  $C_p$  — среднесуточное потребление ресурса,  $R$  — размер заказа,  $Z_{\text{max}}$  — предельный (максимальный) запас, его размер может быть определен по оборачиваемости оборотных средств за прошедший год;  $Z_r$  — гарантированный (резервный) уровень запаса, являющийся суммой подготовительного и страхового запасов;  $Z_{\text{пор}}$  — пороговый запас, определяемый как разность предельного и гарантированного запасов ( $Z_{\text{пор}} = Z_{\text{max}} - Z_r$ ).

Движение запасов (приход, расход) в рассматриваемой системе управления осуществляется в случайные моменты времени. Оформление заказа на поставку ресурса выполняется тогда, когда остаток ресурса ( $O$ ) на складе становится меньше  $Z_{\text{пор}}$ . Это условие нестрогое. Заявка на поставку ресурса может быть оформле-

на и при  $O = Z_{\max}$ , так как размер поставки ( $P_n$ ) не может быть больше  $Z_{\max}$  и определяется по условию:

$$P_n \leq (Z_{\max} - O) + C_p \times T_p < Z_{\max}, \quad (10.1)$$

где  $C_p$  — среднесуточное потребление ресурса;  $T_p$  — время реализации заказа (интервал времени между оформлением заказа и поставкой ресурса).

Неравенство (10.1) в принципе позволяет оформить заказ при любом значении остатка ресурса, так как система управления предполагает случайный спрос, который может быть и в объеме  $Z_{\max}$ . Но тогда система допускает ситуации с абсолютным дефицитом ресурса (остаток = 0) и, следовательно, такая система управления запасами может быть задействована торговыми организациями. В промышленном производстве спрос (потребление) более или менее детерминирован, и такая система может найти применение лишь в исключительных случаях.

**Пример.** Если  $Z_{\max} = 400$  тыс. руб., остаток ресурса  $O = 270$  тыс. руб. и  $T_p = 12$  дн.,  $C_p = 18$  тыс. руб., тогда размер заказа составит  $P_n = (400 - 270) + 18 \times 12 = 346$  тыс. руб. Если, допустим, среднесуточный расход составляет 25 тыс. руб., тогда размер заказа должен быть  $P_n = (400 - 270) + 25 \times 12 = 430$  тыс. руб. Так как полученный результат не отвечает условию (10.1), то размер заказа будет 400 тыс. руб. В этом случае в момент поставки фиксируется абсолютный дефицит ресурса, так как заказ выполнен в то время, когда остаток ресурса стал меньше порогового уровня. Такой уровень в этой системе управления может быть определен (в том числе) и как произведение  $C_p \times T_p$ , т. е.  $25 \times 12 = 300$  тыс. руб. Так как заказ выполнен при  $O = 270$  тыс. руб., то сформировался дефицит ресурса в размере  $300 - 270 = 30$  тыс. руб. Если заказ выполняется при  $O = 400$  тыс. руб., тогда его размер составит  $P_n = (400 - 400) + 25 \times 12 = 300$  тыс. руб., т. е. будет равен по объему пороговому значению. Так как пороговое значение 300 тыс. руб., то размер гарантированного запаса составляет  $400 - 300 = 100$  тыс. руб.

Система с предельным уровнем запаса и случайным спросом должна располагать возможностью корректировки размера требования на потребление ресурса, так как в противном случае могут создаваться ситуации с абсолютным дефицитом. В этом отношении следует рассмотреть различные ситуации, характеризующие систему управления запасами с их предельным уровнем и случайным спросом.

Система в принципе организуется одним параметром — предельным уровнем запаса. Пороговый уровень является лишь ориентиром при определении момента оформления заказа. Так как спрос в системе по условию величина случайная, то, следовательно, в любой момент времени потребление ресурса может быть различным по величине, в том числе и равным всему остатку ресурса, что формирует абсолютный дефицит ресурса вплоть до очередной поставки.

Такая система организуется в тех достаточно частых случаях, когда спрос на ресурс в производстве или торговле отличается высокой неравномерностью и эта неравномерность является функцией величины заказа, времени заказа и числа потребителей.

Высокий спрос на ресурс часто завершается резким спадом. Это обстоятельство вынуждает формировать запас ресурса исходя из двух возможных состояний: 1) запас производственный и 2) предельный запас, т. е. обеспечивать потреб-

ление ресурса в промежутках между поставками (производственный запас) или на время завершения одного оборота оборотных средств (предельный запас). Если спрос на ресурс высокий, тогда следует ориентироваться на предельный запас; если спрос на ресурс падает, тогда ориентиром необходимого запаса может быть его производственный вариант.

При оформлении акта купли-продажи между продавцом и покупателем следует руководствоваться положениями, изложенными в Гражданском кодексе Российской Федерации (глава 30 «Купля-продажа») — см. Приложение IV.

В качестве примера рассмотрим следующие достаточно общие условия.

Машиностроительный завод потребляет в год 2590 т стали тонколистовой (65 вагонов при транзитной норме загрузки 40 т). Среднесуточный расход стали  $2590/365 = 7,1$  т.

Статистическим анализом режима поставок стали установлено: 1) запас подготавливаемый 1 день, или 7,1 т; 2) запас страховой 8 дн., или 57 т; 3) резервный запас  $1 + 8 = 9$  дн. или 64 т; 4) запас текущий 17 дн. или 127 т; 5) запас производственный  $1 + 8 + 17 = 26$  дн., или 185 т.

По материалам бухгалтерского отчета определяется оборачиваемость оборотных средств, равная 8, откуда продолжительность одного оборота составляет  $365/8 = 46$  дн., а предельный запас  $2590/8 = 324$  т.

Размеры производственного и предельного запасов существенно различны. Чтобы принять за основу какой-либо из них, примем во внимание оптимальный размер поставки, который определяется по (6.5) и (6.11) при следующих исходных предпосылках: годовое потребление ресурса 2590 т; производственный запас 185 т; железнодорожный тариф 1500 руб. за 1 вагон; удельные издержки хранения ресурса на складе 80 руб. Оптимальный размер поставки по (6.5) равен  $\sqrt{2 \times 1500 \times 2590/80} = 312$  т, а по (6.11)  $= 1500 \times 2590/80 \times 185 = 262$  т;

312 т — это практически предельный запас, а 262 т больше производственного запаса (185 т) и, следовательно, за основу могут быть приняты следующие показатели: предельный запас 324 т с резервным запасом 64 т и оптимальный размер поставки 262 т.

В качестве переходящего примем запас в размере 260 т, которым обеспечивается потребность в ресурсе в течение  $260/7,1 = 37$  дн.

Первое требование в размере 70 т поступило 10 января; остаток на эту дату  $260 - 70 = 190$  т. Так как в ближайшее время ожидается повышенный спрос на сталь, то следует оформить заказ на поставку из расчета предельного запаса, т. е.  $324 - 190 + 7,1 \times 17 = 134 + 121 = 255$  т, или 6 вагонов ( $6 \times 40 = 240$  т). Этот заказ должен быть реализован 27 января. В остатке на эту дату, учитывая случайность спроса, может быть любое количество ресурса в пределах 0–190 т. Если, допустим, 25.01 удовлетворена заявка на 120 т, тогда на момент реализации заказа от 10.01 будет сформирован остаток в размере  $190 - 120 + 240 = 310$  т.

Ожидается, что в течение февраля будет полностью реализован запас стали и, следовательно, необходимо в самое ближайшее время оформить заявку на очередную поставку ресурса. В данном случае размер заявки может быть равен предельному размеру, т. е. 320 т (8 вагонов). Если эта заявка оформлена 1 февраля, тогда заказ может быть реализован 17–20 февраля. К этому моменту запас стали

310 т может быть полностью израсходован, поэтому на дату реализации заказа от 1 февраля должен быть оформлен новый заказ, размер которого будет определяться предстоящим спросом. Если увеличение спроса не ожидается, тогда наиболее подходящим вариантом заказа будет заказ, соответствующий оптимальному размеру поставки (240 т, или 6 вагонов по 40 т). Минимальным заказом в этой системе будет заказ, равный норме текущего запаса (в примере — это 120 т, или 3 вагона).

### 10.3. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ С ФИКСИРОВАННЫМ РАЗМЕРОМ ЗАКАЗА И ФИКСИРОВАННЫМ ИНТЕРВАЛОМ ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ЗАКАЗАМИ

Я мыслю, следовательно, существую.  
Так считал французский философ Декарт

В условиях промышленного производства с отлаженным технологическим процессом потребление материальных ресурсов более или менее равномерное. В теории управления запасами для таких ситуаций разработаны две основные системы управления:

1. Система управления запасами с фиксированным размером заказа.
2. Система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Рассмотрим первую из них.

Определяющим параметром системы управления запасами с фиксированным размером заказа является размер заказа, который не должен меняться ни при каких условиях производства, потребления или сбыта. Это жесткое условие системы должно, очевидно, найти отражение в соответствующем договоре на поставку ресурса. Предполагается, что поставщик (или производитель) ресурса имеет возможность регулярно поставлять потребителю строго определенные объемы ресурса. Графическая иллюстрация системы отражена на рис. 10.2.

Расчетные параметры управления запасами в системе с фиксированным размером заказа:

1. Определена потребность  $K$  в ресурсе в физических единицах или по стоимости.
2. Определено среднесуточное потребление  $C_n$ .
3. Установлен максимальный запас (производственный запас для промышленного производства и предельный запас — для торговли)  $Z_{\max}$ .
4. Гарантированный запас представлен суммой подготовительного и страхового запасов ( $Z_n + Z_c$ ).
5. Оптимальный размер заказа  $P_{\text{опт}}$  может быть определен по формулам Уилсона, Зевакова или Зермати. При необходимости должно быть учтено требование соотношения (10.1) в части предельного размера заказа.

6. Время реализации рассматривается как величина среднеарифметическая взвешенная по объемам поставок из соответствующих данных за прошлый период.
7. Потребление ресурса за время поставки должно быть обеспечено текущим запасом, т. е.  $Z_t > C_n \times T_p$ .
8. Среднеквадратическое отклонение поставки во времени рассматривается в качестве страхового запаса во времени  $Z_{cv}$ .
9. Потребление ресурса при отклонении поставки от установленной величины  $T_p$  рассматривается в качестве страхового запаса в физических единицах.
10. Максимальное потребление за время поставки — это сумма текущего + страхового запасов ( $Z_t + Z_c$ ).

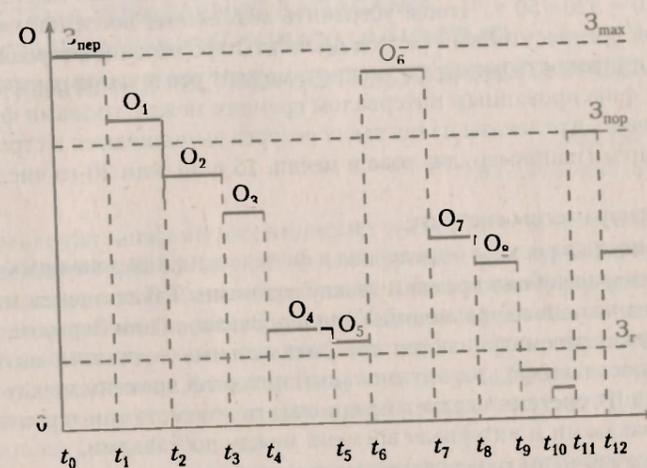


Рис. 10.2  
Движение ресурса в системе управления запасами с фиксированным размером заказа

Срок обеспеченности предприятия заказом определяется как частное  $P_{\text{опт}}/C_n$  и, принимая во внимание особенности этой системы, не может быть больше нормы текущего запаса во времени. При повышенном спросе в торговле это условие может быть нарушено с согласия поставщика товара.

Система управления запасами с фиксированным размером заказа не исключает моменты возникновения абсолютного дефицита ресурса (остаток = 0). Так как размер заказа в рассматриваемой системе не может превышать размер текущего запаса, то заявку на поставку ресурса следует оформлять при состоянии остатка  $Z_{\text{пор}} < 0 < Z_{\max}$ , что, следовательно, предполагает регулярное отслеживание состояния остатков. Так, по рис. 10.2 первая заявка на поставку ресурса выполняется в момент времени  $t_1$ , вторая заявка — в момент времени  $t_6$ , затем  $t_{11}$ . Промежутки времени между датами оформления заявок на поставку ресурса могут быть различными, но размер заказа всегда фиксирован и находится в пределах текущего запаса.

**Пример.** Определена годовая потребность в тонколистовом прокате — 3650 т при среднесуточном потреблении 10 т. Размер переходящего остатка проката 450 т; оптимальный объем поставки 6 транзитных норм, или 360 т. Производственный запас равен 450 т и гарантированный — 90 т, т. е. пороговый остаток равен 370 т, так как подготовительный запас принимается на уровне среднесуточного расхода и, следовательно, пороговый остаток будет  $360 + 10 = 370$  т.

Принятые исходные данные показывают, что контроль за состоянием остатков тонколистовой стали при равномерном потреблении должен быть организован через 6–7 дн. после очередной поставки ресурса. При этом остаток проката должен быть 380–390 т. Если заказ на поставку проката оформлен с опозданием, т. е. оформлен при фактическом размере остатка, допустим, 320 т, тогда, учитывая особенности этой системы управления запасами, возникает дефицит ресурса в размере  $370 - 320 = 50$  т. Чтобы устранить возможные последствия дефицита (повышенный среднесуточный расход проката), оформление очередной поставки следует организовать непосредственно в момент реализации заказа.

Система с фиксированным интервалом времени между заказами функционирует при условии, что заказы на поставку ресурса выполняются в строго определенные моменты (например, два раза в месяц, 15 и 30, или 20-го числа каждого месяца).

Расчетные параметры системы:

1. Потребность в ресурсе определена в физических или денежных единицах.
2. Определен интервал времени между заказами. Такая оценка может быть получена на основе уравнений Уилсона, Зевакова или Зермати, т. е. в данном случае рассматриваются две оптимальные величины: оптимальный размер поставки ( $P_{\text{opt}}$ ) и оптимальный интервал времени между поставками ( $T_{\text{opt}}$ ). В системе следует предполагать равенство интервала времени между заказами и интервала времени между поставками.
3. Интервал времени между заказами может быть определен как отношение  $365 \times P_{\text{opt}} / K$ , где  $K$  — годовая потребность в ресурсе, а в качестве объема поставки может быть принята величина, не равная  $P_{\text{opt}}$ .
4. В рассматриваемой системе управления запасами пороговое значение остатка ресурса в расчетах участия не принимает. Это значит, что в момент оформления заказа в остатке может быть любое, но меньше, чем  $Z_{\text{max}}$ , количество ресурса, и такое состояние может сформировать дефицит ресурса.
5. Среднесуточное потребление определяется как отношение  $K/365$ .
6. Ожидаемое потребление за время поставки  $T_{\text{opt}} \times C_{\text{п}}$ .
7. Размер заказа в системе ( $P_3$ ) может быть определен с учетом фактического остатка ресурса, т. е.  $P_3 < (Z_{\text{max}} - O + C_{\text{п}} \times T_{\text{opt}}) < Z_{\text{max}}$ .

Потребление ресурса в рассматриваемой системе предполагает наличие на начало года переходящего запаса. Так как момент оформления заказа заранее определен, то на эту дату должен быть определен и размер возможного остатка, что может быть одним из параметров управления запасами, т. е. таким параметром, используя который можно устранить возникновение дефицитного состояния остатка.

**Пример.** Годовая потребность в тонколистовом прокате 3650 т при среднесуточном потреблении 10 т. Переходящий запас 450 т. Заказ на поставку очередной партии проката оформляется 30-го числа каждого месяца. Первый заказ оформляется 30 января. В этот момент времени при равномерном потреблении в остатке должно быть проката  $450 - 30 \times 10 = 150$  т, из которых 90 т — запас страховой, 10 т — запас подготовительный и 50 т — запас резервный. При таком раскладе размер заявки на поставку проката может быть в пределах 250–300 т.

Если при оформлении очередного заказа на поставку проката 28 февраля в остатке было, допустим, 60 т, тогда возможен дефицит проката в размере минимум  $90 - 60 = 30$  т, т. е. минимум три дня производство будет лишено этого ресурса.

#### 10.4. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ С УСТАНОВЛЕННОЙ ПЕРИОДИЧНОСТЬЮ ПОПОЛНЕНИЯ РЕСУРСА ДО ПОСТОЯННОГО УРОВНЯ

Уча, мы сами учимся.  
Из обобщений древних римлян

Теория управления запасами рассматривает систему с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня, ориентированную на работу при значительных колебаниях потребления или спроса. Формирование запасов в этой системе регламентируется двумя позициями: 1) заказы на поставку оформляются в установленные моменты, как в системе с фиксированным интервалом времени между заказами; 2) заказ на поставку ресурса оформляется, кроме того, при достижении остатком порогового уровня, как в системе с фиксированным размером заказа (рис. 10.3).

Управление запасами ресурса в рассматриваемой системе осуществляется на основе следующих показателей:

1. Потребность в ресурсе определена.
2. Установлен среднесуточный расход ресурса.
3. Интервал времени между заказами определен на основании уравнений Уилсона, Зевакова или Зермати (на рис. 10.3 это  $t_3, t_8$ ).
4. Определено возможное время поставки, которое рассматривается в качестве текущего запаса во времени.
5. Задержка поставки оценивается как среднее квадратичное отклонение от возможного времени поставки. Эта величина представляет собой страховой запас во времени.
6. Производственный (максимальный) запас рассматривается как сумма запасов подготовительного, страхового и текущего.
7. Для торговых организаций может быть установлен предельный уровень запаса ( $Z_{\text{max}}$ ) по показателю оборачиваемости оборотных средств.
8. Пороговый уровень запаса определяется как разность запаса производственного (предельного) и суммы запасов подготовительного и страхового.

9. Размер заказа определяется в двух позициях: а) по истечении фиксированного времени между заказами (по рис. 10.3 — в моменты времени  $t_1, t_3, t_8$ ) и б) при достижении остатком ресурса его порогового значения (по рис. 10.3 — в моменты времени  $t_5, t_7, t_{10}$ ).
10. Система нуждается в регулярном контроле за состоянием запасов.
11. Размер заказа может быть определен по соотношению (10.1). Но при этом необходимо учитывать ранее оформленную, но еще не реализованную заявку на поставку ресурса, так как в этой системе действуют два фактора, определяющие момент оформления заказа: фиксированные даты и состояние остатков ресурса.

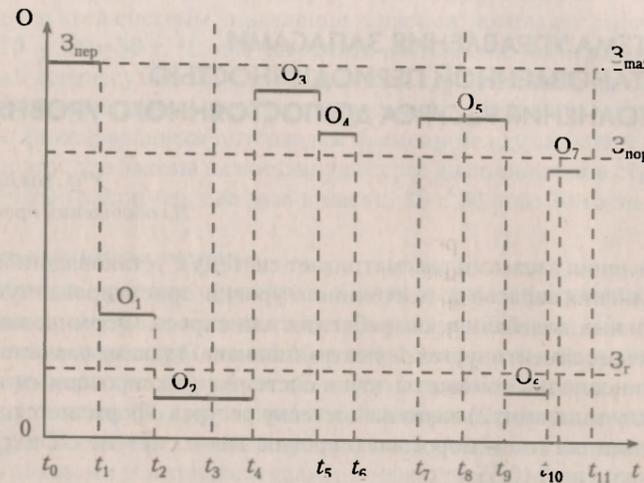


Рис. 10.3  
Система управления запасами с установленной периодичностью пополнения ресурса до постоянного уровня

Таким образом, в системе с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня заказы на поставку ресурса делятся на две категории: 1) заказы, оформляемые через заданные интервалы времени (или заданные даты); и 2) заказы, оформление которых осуществляется в тех случаях, когда остаток ресурса приближается к его пороговому значению.

**Пример.** Установлен максимальный (предельный) запас чугуна литейного 280 т при среднесуточном расходе 8 т. Пороговый уровень запаса 184 т. Переходящий запас 240 т. Периодичность пополнения запасов установлена по согласованию с поставщиком 15 дн. или 15 и 30-го числа каждого месяца.

При этих данных первая заявка на поставку ресурса оформляется через  $(240 - 184)/8 = 7$  дн., когда остаток ресурса будет равен  $240 - 8 \times 7 = 184$  т (равен пороговому значению). Размер заказа, который должен быть оформлен и отправлен поставщику 7 января, будет  $(280 - 184) + 8 \times 15 = 216$  т. Этот заказ должен быть реализован через 15 дн. (22 января). В момент реализации заказа на складе обра-

зуется запас ресурса в объеме  $240 - 8 \times (7 + 15) + 216 = 280$  т, т. е. в данном случае реализуется одно из условий функционирования системы.

Второй заказ на поставку чугуна оформляется 15 января по условию функционирования системы. При определении объема заказа необходимо иметь в виду, что предыдущий заказ в 216 т, оформленный 7 января, должен быть реализован 22 января. Если пренебречь этой поставкой, тогда размер заказа 15 января должен быть  $8 \times 15 + 8 \times 15 = 240$  т ( $8 \times 15 = 120$  т — потребленный ресурс;  $8 \times 15 = 120$  т — возможное потребление чугуна за время реализации заказа). Этот заказ реализуется 30 января, и при этом остаток ресурса составит:  $240 - 8 \times 30 = 0$  т (полностью потреблен переходящий запас). В течение января должны быть реализованы два заказа: 216 и 240 т и остаток ресурса на 30 января будет  $216 + 240 = 456$  т, что на  $456 - 280 = 176$  т больше максимального запаса.

Заявка, оформленная 15 января, должна быть на 176 т меньше и составлять  $240 - 176 = 64$  т, что кратно 8-суточному потреблению. 8 суток — это интервал времени между первой и второй заявками, и, следовательно, этот интервал является определяющим показателем при вычислении размера заказа 15 января.

Если заявки оформлены правильно, тогда на складе 15 января образуется запас чугуна  $216 + 64 = 280$  т, равный его максимальной величине. Так как 30 января является очередной датой оформления заказа, то его размер определяется по (10.1) —  $280 - 280 + 8 \times 15 = 120$  т. Через 12 дней (11 февраля) остаток ресурса составит  $280 - 8 \times 12 = 184$  т и возникает необходимость оформлять очередной заказ на поставку ресурса. В данном случае размер заказа должен быть  $(280 - 184) + 8 \times 15 = 216$  т. Но очередная заявка по условиям системы оформляется 15 февраля и ее объем составит  $(15 - 11) \times 8 = 32$  т.

Рассмотренный пример показывает, что система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня нуждается в оперативном контроле за состоянием остатков ресурса. При этом размер заказа может быть определен по следующим соотношениям:

$$P_3 = (Z_{max} - 0) + C_n \times T_p; \quad (10.2)$$

$$P_3 = (T_{по} - T_{пр}) \times C_n, \quad (10.3)$$

где  $P_3$  — размер заказа;  $(Z_{max} - 0)$  — потребленная часть ресурса;  $C_n \times T_p$  — ожидаемое потребление ресурса за время реализации заказа  $T_p$ ;  $(T_{по} - T_{пр})$  — интервал времени между последующей и предыдущей датами оформления заказа на поставку ресурса.

Система управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня, как уже упоминалось ранее, может управляться тремя факторами: 1) установленная периодичность пополнения запасов; 2) постоянный уровень пополнения запасов и 3) пороговый уровень запасов; этот фактор действует в тех случаях, когда нарушаются условия поставки, т. е. это своеобразный ориентир для срочного оформления заказа.

Учет различных факторов в этой системе управления запасами — задача довольно сложная и нуждается в подробном анализе. Рассмотрим подробнее в годовом режиме детали функционирования системы на условном примере:

1. Предельный (или максимальный) запас потребляемого ресурса 800 т при среднесуточном расходе 25 т, норме текущего запаса 600 т, резервном запасе 200 т и пороговом запасе 600 т.
2. Среднее статистическое время реализации заказа  $600/25=24$  дн. и равно текущему запасу во времени.
3. Периодичность пополнения запасов следует определить по оборачиваемости оборотных средств. Если коэффициент оборачиваемости равен, допустим, 8, тогда период пополнения запасов устанавливается  $365/8=45$  дн. (1,5 мес.) и соответствующие даты оформления заказа на поставку ресурса будут: 15.02, 30.03, 15.05, 30.06, 15.08, 30.09, 15.11, 30.12. Даты оформления заказа 15.11 и 30.12 — это уже ресурсное обеспечение производственной программы следующего года. Заказ на поставку ресурса оформляется на дату реализации предыдущего заказа.
4. Если на 01.01 переходящий запас составляет 740 т, то первый заказ на поставку ресурса должен быть оформлен 01.01 в размере  $800 - 740 + 25 \times 24 = 660$  т. Этот заказ должен быть реализован 25.01, и при этом остаток ресурса сформируется в размере  $740 - 25 \times 24 + 660 = 800$  т (выполнено одно из условий функционирования системы).
5. Второй заказ на поставку ресурса по заданному условию оформляется 25.01 в размере  $25 \times 24 = 600$  т и должен быть реализован 18.02. На эту дату остаток ресурса будет  $800 - 25 \times 24 + 600 = 800$  т.
6. Третий заказ оформляется 15.02, т. е. на установленную дату. Остаток ресурса 15.02 составит  $800 - 25 \times 21 = 275$  т. Размер заказа  $800 - 275 = 525$  т, и его реализация 11.03.
7. Четвертый заказ выполняется 18.02. Размер заказа 75 т, и его реализация 14.03. Размер остатка на дату реализации заказа составит  $800 - 25 \times 24 + 525 + 75 = 800$  т.
8. Очередной заказ оформляется 14.03 в размере  $800 - 25 \times 24 = 600$  т, и он должен быть реализован 07.04.
9. 30.03 — установленная дата оформления заказа. Остаток ресурса на эту дату  $800 - 25 \times 16 = 400$  т (16 дн. — это интервал времени между датами 14.03 и 30.03) и, следовательно, размер заказа  $800 - 400 = 400$  т. Этот заказ должен быть реализован 23.04.
10. На дату 07.04 реализуется заказ от 14.03, и при этом остаток ресурса будет  $800 - 25 \times 24 + 600 = 800$  т. Заказ, оформленный 07.04, должен быть реализован 01.05, но прежде реализуется заказ 23.04, оформленный 30.03 в размере 400 т, и это обстоятельство учитывается при определении размера заказа на дату 07.04. Так как промежуток времени между датами реализации заказов (23.04 и 01.05) 8 дней, то, следовательно, на дату 07.04 оформляется заказ размером  $25 \times 8 = 200$  т.
11. На дату 01.05 оформляется заказ 600 т. Он реализуется 25.05.
12. Заказ, оформленный 23.04, реализуется 17.05, т. е. почти на дату обязательного оформления заказа (15.05), поэтому за основу принимается дата 17.05.

- Остаток ресурса на дату 17.05  $400 + 400 = 800$  т. Размер заказа 400 т. Он должен быть реализован 10.06.
13. 25.05 реализуется заказ от 01.05, формируя остаток  $800 - 25 \times 24 + 600 = 800$  т. Размер заказа на дату 25.05 200 т, и он реализуется 18.06.
  14. 10.06 реализуется заказ от 17.05 в размере 400 т и при этом образуется остаток  $25 \times 16 + 400 = 800$  т. 10.06 оформляется заказ в размере 400 т, так как он реализуется 04.07, а прежде 18.06 реализуется заказ от 25.05, и промежуток времени между этими датами (18.06 и 04.07) — 16 дн., откуда  $25 \times 16 = 400$  т.
  15. 18.06 реализуется заказ от 25.05 в размере 200 т. Размер заказа от 18.06 200 т, и он реализуется 12.07.
  16. 30.06 должно быть обязательное оформление заказа, но 04.07 реализуется заказ от 10.06, поэтому за основу принимаем дату 04.07. Размер заказа на дату 04.07 400 т, и он реализуется 28.07.
  17. 12.07 реализуется заказ от 18.06 в размере 200 т. Размер заказа 12.07 200 т, и он реализуется 05.08.
  18. 28.07 реализуется заказ от 04.07 в размере 400 т. На эту дату оформляется заказ в размере 400 т, и он реализуется 21.08.
  19. 05.08 реализуется заказ от 12.07 в размере 200 т. На эту дату оформляется заказ 200 т с реализацией 29.08.
  20. 15.08 — дата обязательного оформления заказа. Остаток ресурса на эту дату  $800 - 25 \times 10 = 550$  т. Заказ, оформленный на эту дату, реализуется 08.09, т. е. промежуток времени между очередными поставками (29.08 и 08.09) 10 дн. и, следовательно, размер заказа  $25 \times 10 = 250$  т.
  21. 21.08 реализуется заказ от 28.07 в размере 400 т, и на складе формируется остаток  $25 \times 16 + 400 = 800$  т (16 дн. — это промежуток времени между датами 05.08 и 21.08). Размер заказа 21.08 400 т, так как время между датами 29.08 и 14.09 — 16 дн. (14.09 — дата реализации заказа, а 29.08 — дата предыдущей поставки).
  22. 29.08 реализуется заказ от 05.08 в размере 200 т. Размер заказа на эту дату 350 т, и он реализуется 22.09.
  23. 08.09 поставка по заказу от 15.08. Размер заказа 08.09 250 т с реализацией 02.10.
  24. 14.09 поставка по заказу от 21.08. Размер заказа 14.09 400 т.
  25. 22.09 поставка по заказу от 29.08. Размер заказа 22.09 200 т и он реализуется 16.10.
  26. 30.09 — дата обязательного оформления заказа. Так как заказ, оформленный на эту дату, реализуется 24.10, а дата реализации предыдущего заказа 16.10, то размер заказа на эту дату составит  $25 \times 8 = 200$  т с реализацией 24.10.
  27. 08.10 поставка по заказу от 14.09. Размер заказа 200 т с реализацией 01.11.
  28. 16.10 реализуется поставка по заказу от 22.09. Размер заказа 200 т с реализацией 09.11.
  29. 24.10 реализуется поставка по заказу от 30.09. Размер заказа 200 т, и он реализуется 17.11.

30. 15.11 дата обязательного оформления заказа. Так как 17.11 реализуется заказ от 24.10, то за основу принимается дата 17.11.
31. 01.11 реализуется поставка по заказу от 08.10. Размер заказа от 01.11 200 т с реализацией 25.11.
32. 09.11 реализуется поставка по заказу от 16.10. Размер заказа от 09.11 200 т с реализацией 03.12.
33. 33. 17.11 выполняется поставка по заказу от 24.10. Размер заказа на эту дату 200 т с реализацией 11.12.
34. 25.11 выполняется поставка по заказу от 01.11. Размер заказа на эту дату 200 т с реализацией 19.12.
35. 03.12 реализуется поставка по заказу от 09.11. Размер заказа на эту дату 200 т, и он реализуется 27.12, т. е. реализуется под программу следующего года (формирует переходящий запас).
36. 11.12 выполняется поставка по заказу от 17.11. Размер заказа на эту дату будет зависеть от производственной программы следующего года, так как заказ, оформленный 11.12, должен быть реализован 04.01. Если программа не меняется и соответствует программе предыдущего года, тогда размер заказа должен быть 200 т (дата последней реализации 27.12 и дата реализации следующего года 04.01, т. е. промежуток времени 8 дн. и размер заказа  $25 \times 8 = 200$  т).
37. 19.12 выполняется поставка по заказу от 25.11. Размер заказа на эту дату должен учитывать программу следующего года.

Рассмотренная система управления запасами нуждается в систематическом контроле за состоянием остатков ресурса. В данном случае рассмотрена идеальная схема движения запасов, где размер поставки выполняется точно по заказу, а время между поставками соответствует установленному сроку реализации. Случаи нарушения какого-либо из параметров режима поставок приводят к двум результатам: 1) к избытку запаса ресурса (заказ реализован раньше директивного срока или поставлено больше, чем предусмотрено в заказе); 2) к дефициту ресурса (заказ реализован позже директивного срока или поставлено меньше, чем было предусмотрено в заказе).

Если в момент поставки формируется запас больше предельного (в рассмотренном варианте больше 800 т), тогда заказ оформляется с учетом величины избытка ресурса, а если меньше предельного уровня, тогда размер заказа увеличивается на величину дефицита.

Система управления запасами «минимум—максимум» имеет принципиальное отличие от рассмотренных ранее тем обстоятельством, что она ориентирована на ситуацию со значительными затратами на содержание запасов и их пополнение. В этой системе затраты, связанные с управлением запасами, могут быть соизмеримы с потерями от дефицита запасов. В данной системе заказы выполняются при условии, что запасы на складе в определенный момент оказались равными или меньшими установленного минимального уровня. Размер заказа рассчитывается таким образом, чтобы поставка пополнила запасы до максимального уровня. Таким образом, управление запасами в рассматриваемой системе осуществляется

по двум их уровням: минимальному и максимальному, что и стало основой ее названия.

Если на момент оформления заказа в остатке оказалось меньше запаса, чем предусмотренный минимальный уровень, тогда возможно возникновение ситуации с дефицитом ресурса. Это обстоятельство должно быть принято во внимание в момент списания в расход части ресурса на основании требования или лимитно-заборной карты. Другими словами, в момент списания ресурса в остатке запаса должно быть не меньше, чем это предусмотрено программой.

Необходимые параметры управления запасами в системе «минимум—максимум»:

- определена потребность в материальном ресурсе и среднесуточный расход;
- установлены: минимальный и максимальный запасы, время реализации заказа и возможная задержка поставки;
- гарантированный запас представлен суммой подготовительного и страхового запасов;
- минимальный уровень запаса представляет собой разность максимального и гарантированного запасов.

**Пример.** Установлен максимальный запас ресурса 280 т при среднесуточном потреблении 8 т. Переходящий запас 240 т. Гарантированный запас 96 т (12 дн.). Время реализации заказа 20 дн., и, следовательно, пороговое значение остатка ресурса должно быть  $8 \times 20 + 8 = 168$  т (результат учитывает подготовительный запас).

По условиям системы заказ должен быть оформлен при остатке ресурса не менее 168 т. Если, допустим, заказ оформляется 15 января, тогда в остатке должно быть  $240 - 8 \times 15 = 120$  т, что по времени реализации заказа создаст дефицит ресурса в размере  $168 - 120 = 48$  т (6 дн. отсутствия ресурса). Отсюда следует, что предельная дата оформления заказа  $15 - 6 = 9$  января. На эту дату остаток ресурса будет  $240 - 8 \times 9 = 168$  т, т. е. равен его пороговому значению. Размер заказа в этом случае составит  $280 - 168 + 8 \times 20 = 272$  т. Но заказ, учитывая размер переходящего запаса, надежнее оформить, допустим, 5 января. Тогда размер заказа составит  $280 - (240 - 8 \times 5) + 8 \times 20 = 240$  т. На дату реализации этого заказа на складе образуется запас ресурса в размере  $240 + (240 - 8 \times (5 + 20)) = 280$  т, что согласуется с требованиями системы.

Использование рассмотренных систем управления запасами зависит от следующих обстоятельств.

Если издержки управления запасами значительные и их можно каким-либо образом определить, тогда следует применить систему управления с фиксированным объемом заказа. Если издержки управления запасами относительно невелики, то предпочтительной оказывается система с постоянным уровнем запасов.

При реализации заказов поставщик налагает определенные ограничения на минимальный размер партии. В этом случае желательно использовать систему с фиксированным размером заказа, который может быть заранее согласован с поставщиком. Системе с постоянным уровнем запасов и системе «минимум—максимум» отдается предпочтение тогда, когда необходимо быстро реагировать на изменение сбыта.

Рассмотрено пять систем управления запасами. Их основная цель — формирование экономически рационального уровня производственного или товарного запаса. По сути дела, рассматривались каналы движения материальных средств в пределах поставщик—потребитель. Эти каналы инициировались потребителем посредством оформления заказов, в которых отражались дата и размер заказа.

Но запас формируется для удовлетворения потребностей производства или населения. И в этом смысле следует рассмотреть дальнейшее движение материальных ресурсов, т. е. движение от склада материалов и сырья до потребителя.

Дальнейшее управление материальными потоками может осуществляться различными способами. Самый простой — на основании определенных документов (требований, накладных, лимитно-заборных карт) материальный ресурс поступает в цех или какое-либо другое производственное подразделение, где он используется в процессе производства изделия.

Предприятия с высокой организацией производственных процессов осуществляют управление материальными потоками особыми способами. Из них выделяются два основных: толкающий и тянущий.

Толкающая система представляет собой систему организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказывались. Материальный поток «выталкивается» получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством. Возможность применения этой системы для логистической организации материального обеспечения производства появилась в связи с массовым распространением вычислительной техники, позволившей согласовывать и оперативно корректировать планы и действия всех подразделений предприятия: снабженческих, производственных, сбытовых.

Толкающие системы имеют определенные границы своих возможностей. Параметры «выталкиваемого» на участок материального потока оптимальны настолько, насколько управляемая система в состоянии учесть и правильно оценить все факторы, влияющие на производственную ситуацию на конкретном участке. На практике реализованы различные варианты толкающих систем (системы МРП-1, МРП-2).

Тянущая система представляет собой такую организацию производства, где детали и полуфабрикаты подаются на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости (последующий участок «вытягивает» с предыдущего необходимые материальные ресурсы). Здесь центральная система управления не вмешивается в обмен материальными потоками между различными участками производства. На практике к тянущей системе относят систему «Канбан» (в переводе с японского — карточка), разработанную и впервые реализованную фирмой *Toyota* (Япония).

Система «Канбан» позволяет существенно снизить производственные запасы. Так, запасы деталей в расчете на один автомобиль у фирмы *Toyota* составляют 77 долларов, а на автомобильных фирмах США этот показатель равен примерно 500 долларов.

В условиях массового, поточного и серийного производства в США, Японии и ряде стран Европы довольно значительное распространение получили только что

упомянутые системы управления материальными потоками: «толкающие» — МРП (с различными модификациями) и «тянущие» — «Канбан». В США и Израиле разработана внутрипроизводственная логистическая система ОПТ, аккумулировавшая наиболее эффективные свойства моделей МРП и «Канбан». В США система ОПТ используется некоторыми крупными фирмами, такими как *Ford*, *General Electric*, *Westinghouse*. Эффективность «тянущих» систем подверглась подробному анализу на некоторых западноевропейских предприятиях. При этом было установлено, что эксплуатация «тянущих» систем способствует значительному снижению размера незавершенного производства. Запасы материалов и комплектующих деталей сократились с 5–15 до 2 дн., а продолжительность производственного цикла снизилась на 30–40%, и при этом производственные издержки сократились на 10–20%. Значительно повысилась управляемость производством.

Группировка товарного ассортимента по методу ABC является одним из факторов управления запасами. Для принятия решения о пополнении запасов ресурса необходимо систематически проверять состояние запасов товарной группы А, реже — запасов товарной группы В и еще реже — запасов товаров группы С. Так как такие проверки рассредоточены во времени, то и принятие решений по их пополнению также зависит от времени проверки и состояния запасов, на что неоднократно обращалось внимание при анализе систем управления запасами.

## 11. Логистика снабженческо-сбытовой деятельности предприятий

Время, которое мы имеем, — это деньги, которых мы не имеем.

*Констатация факта О. Бендером*

В предыдущих разделах рассматривались вопросы формирования запасов товарно-материальных ценностей. Но такие запасы создаются благодаря определенной деятельности служб материалообеспечения и такая деятельность классифицируется двумя формами. Рассмотрим эти формы.

Снабжение складское. Форма материального обеспечения, при которой поставки средств производства от предприятия-изготовителя предприятию-потребителю осуществляются через предприятия оптовой и мелкооптовой торговли. В систему складского снабжения включаются также поставки товарной продукции с одной базы на другую или в магазин.

Основной целью складского снабжения, или логикой складского снабжения, является обеспечение потребителя необходимыми материальными ресурсами в тех довольно частых случаях, когда текущая потребность в этих ресурсах меньше, чем установлено транзитной нормой. Так, к примеру, если годовая потребность предприятия в тонколистовом прокате составляет 80 т (две транзитные нормы, или два вагона), тогда поставка одного вагона обеспечивает потребность предприятия на 6 месяцев. Такая поставка может быть обременительной для предприятия, так как при этом замораживаются в запасах примерно 220 тыс. руб. оборотных средств. В этом случае предприятию лучше воспользоваться услугами складского снабжения и организовать поставки, допустим, по 10 т, которые обеспечивают предприятие прокатом на срок  $10 / (80 / 365) = 46$  дней. Так как складские поставки реализуются автотранспортом с местных баз, то благодаря этому достигается высокая оперативность снабжения, что имеет прямое отношение к процессу формирования запасов.

Объем разовой партии отпуска со склада не регламентирован и может осуществляться с большой частотой, т. е. с малыми интервалами времени между поставками, что существенно отражается на размере производственного (товарного) запаса в сторону его сокращения. При складском снабжении предприятие-потребитель несет дополнительные расходы за складскую переработку, складирование, погрузочно-разгрузочные работы, хранение и доставку продукции с баз или из магазина. Кроме того, предприятие-потребитель полностью оплачивает все расходы предприятий оптовой и мелкооптовой торговли (издержки посредников), где эти расходы реализуются через механизм цен на отгружаемую продукцию.

Снабжение транзитное — это такая форма снабжения, при которой предприятие-изготовитель осуществляет поставку средств производства непосредственно предприятию-потребителю, минуя базы и склады оптовых и мелкооптовых организаций. Транзитное снабжение обеспечивает сокращение времени пребывания средств производства в сфере обращения, сокращает издержки обращения в результате уменьшения расходов на погрузочно-разгрузочные операции и хранение средств производства на базах и магазинах снабженческо-сбытовых организаций.

Применение транзитного снабжения целесообразно для больших партий поставок продукции постоянного ассортимента, где размер партии поставки соизмерим с транзитными нормами (60 т, 40 т, 90 м<sup>3</sup> и т. д.). Кроме того, под транзитное обеспечение попадает продукция, не требующая дополнительных операций по подготовке к потреблению.

Посредниками между производством и потреблением товаров являются предприятия оптовой и мелкооптовой торговли. Оптовая торговля — это часть внутренней торговли, охватывающая продажу крупных партий товаров, которые реализуются по оптовым ценам. Мелкооптовая и розничная торговля представляют собою часть внутренней торговли, реализующей товары и услуги промышленному производству, но преимущественно населению по розничным ценам. Розничные цены обычно значительно больше оптовых, и через механизм розничных цен население (покупатели) оплачивает весьма значительные издержки армии торгующих предпринимателей и перекупщиков.

Особая задача материального обеспечения производства возникает при анализе альтернативы «сделать или купить». В этом случае сопоставляются возможности предприятия: собственный транспорт, склады, техника, оборудование. Оцениваются собственные предметы труда: заготовки, полуфабрикаты, комплектующие изделия, сырье и материалы, а также возможности наемного транспорта, лизинга оборудования, аренды складов, закупки полуфабрикатов и другого материального обеспечения. При равенстве возможностей предпочтение отдается варианту «купить», так как при этом расширяются производственные возможности предприятия.

Задачи материального обеспечения производства соотносятся с задачами поиска поставщиков, что очень важно, особенно если специально учесть то обстоятельство, что рынок материальных ресурсов становится все более и более конкурентным. В этом отношении определенный интерес представляют тендеры (конкурсные торги). Это довольно распространенная форма поиска потенциальных поставщиков или владельцев средств производства на основе конкурсного отбора их письменных предложений и в соответствии с заранее сформулированными критериями оценки. В этом же направлении действуют так называемые офертные схемы.

Оферта — это предложение о продаже, которое продавец рассылает потенциальным покупателям своей продукции со следующими реквизитами: наименование товара, его количество и качество, цена, условия и срок поставки, условия платежа (предоплата, кредит и т. д.), характеристика тары и упаковки, порядок приемки и сдачи. Обычно рассматриваются твердая и свободная оферты. Твердая оферта представляет собой предложение о продаже, направляемое только одному покупателю с указанием срока действия оферты, в течение которого продавец не

может изменить свои условия. Неполучение ответа в течение этого срока равноценно отказу покупателя от поставки и освобождению продавца от сделанного предложения.

Свободная оферта — это предложение о продаже, не предусматривающее обязательств продавца по отношению к данному покупателю. Свободная оферта содержит все необходимые данные о количестве, качестве, цене товара и условиях поставки.

В процессе планирования закупок необходимо определять:

- какие и в каком количестве требуются материалы;
- качественные характеристики материалов и их возможные заменители;
- время, когда в материалах возникает необходимость;
- возможности и условия поставщиков;
- погрузочно-разгрузочные операции и площади складских помещений;
- условия организации и формирования переходящих и производственных запасов, а также формы материалообеспечения;
- совокупные издержки на закупки материальных ресурсов;
- перспективы организации собственного производства запасных частей, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

Выбор метода закупок материальных ресурсов производства зависит от многих обстоятельств: сложности конечного продукта, состава комплектующих изделий и материалов, уровня затрат службы снабжения и т. д. Основными методами закупок являются: оптовые закупки, регулярные закупки мелкими партиями, закупки по мере необходимости, а также различные комбинации перечисленных методов.

Закупка товаров одной партией (обычно оптовые закупки) предполагает поставку товаров большой партией за один раз. Преимущества метода: простота оформления документов, гарантия поставки всей партии, повышенные торговые скидки. Недостатки: значительный уровень запасов, потребность в больших складских помещениях, замедление оборачиваемости оборотных средств.

Регулярные закупки мелкими партиями характерны тем, что покупатель заказывает необходимое количество товаров, которое поставляется ему мелкими партиями в течение определенного времени. Преимущества метода: ускоряется оборачиваемость оборотных средств, достигается экономия складских помещений, снижается уровень запасов. Недостатки метода: возможность заказа избыточного количества ресурса, необходимость оплаты всего количества ресурса, определенного в заказе.

В практике материального обеспечения производства используются также ежедневные (ежемесячные) закупки по котировочным ведомостям. Такой метод закупки широко используется там, где закупаются дешевые и быстро потребляемые товары. Котировочные ведомости составляются ежедневно (ежемесячно) и включают следующие сведения: полный перечень товаров, количество товара, имеющегося на складе, требуемое количество товара и его качественные характеристики. Преимущества метода: ускорение оборачиваемости оборотных средств, снижение затрат на складирование и хранение, своевременность поставок товаров, снижение уровня запасов.

Получение товара по мере необходимости характеризуется следующими особенностями: количество товара точно не устанавливается, а определяется приблизительно; покупатели по каждому товару-заказу связываются с поставщиком; оплачивается только поставленное количество товара; по истечении срока контракта заказчик не обязан принимать и оплачивать товары, которые еще только должны быть поставлены. Преимущества метода: отсутствие твердых обязательств по покупке определенного количества ресурса; ускорение оборачиваемости оборотных средств; минимум работы по оформлению документов.

Закупка товара с немедленной сдачей. Сфера применения этого метода — покупка редко используемых товаров, когда невозможно получить их в момент возникновения необходимости. Товар заказывается тогда, когда в нем возникла необходимость, и вывозится со склада поставщика.

Для поиска потенциальных поставщиков могут быть использованы следующие методы: объявление конкурса, размещение рекламы в Интернете, изучение рекламных материалов (фирменных каталогов, объявлений в средствах массовой информации), посещение выставок и ярмарок, переписка и личные контакты с возможными поставщиками, обращение к специальным посредникам. Наиболее распространенными и эффективными методами получения и оценки предложений от потенциальных поставщиков являются конкурсные торги и письменные согласования между поставщиками и потребителями.

Конкурсные торги (тендеры) представляют собой распространенную форму поиска потенциальных поставщиков на основе конкурсного отбора их письменных предложений в соответствии с заранее сформулированными критериями оценки. Конкурсные торги проводят в тех случаях, когда предлагается закупить сырье, материалы, комплектующие изделия на большую денежную сумму или наладить долгосрочные связи между поставщиком и потребителем.

Конкурсные торги выгодны как поставщику, так и потребителю. Поставщик получает точное представление об условиях взаимоотношений с потребителем. Проведение тендера проводится в следующей последовательности:

- 1) организуется реклама;
- 2) разрабатывается тендерная документация;
- 3) публикуется тендерная документация;
- 4) организуется приемка и вскрытие тендерных предложений;
- 5) производится анализ и оценка тендерных предложений;
- 6) организуется подтверждение квалификации участников торгов;
- 7) формулируются предложения и присуждение контракта.

Тендерная документация имеет довольно большой объем и исполняет ряд важных функций, а именно: инструктирует участников торгов о процедуре проведения торгов; дает описание закупаемых товаров или услуг; устанавливает критерии для оценки предложений; определяет условия будущего контракта.

Оценка тендерных предложений ведется в строгом соответствии с критериями, приведенными в тендерной документации. Основные правила процедуры оценки таковы: предварительное назначение членов тендерного комитета, проводящего оценку предложений; рассмотрение только тех предложений, которые отвечают

требованиям, изложенным в тендерной документации; безусловное следование объявленным в тендерной документации процедурам оценки; отсутствие каких-либо переговоров с участниками торгов.

Победителем конкурсных торгов признается участник, представивший наиболее выгодное, отвечающее квалификационным требованиям тендерное предложение.

Письменные переговоры между поставщиком и потребителем могут быть организованы двумя способами. Первый способ — инициатива вступления в переговоры исходит от продавца товара. Он рассылает потенциальным покупателям оферты — предложения о продаже своей продукции. Их краткая характеристика приводилась выше. Здесь следует упомянуть о втором способе организации письменных переговоров-согласований между поставщиком и потребителем, когда инициатива вступления в переговоры исходит от покупателя. Последний рассылает потенциальным поставщикам коммерческое письмо или запрос, главной целью которого является получение предложения (оферты). В запросе указываются все необходимые реквизиты (наименование товара, его основные качественные характеристики, требуемое количество, условия и сроки поставки, условия оплаты). Что касается цены, и это важная особенность письменных переговоров, то она должна появиться в ответном предложении поставщика.

В случае если потенциальный покупатель обращается к своим постоянным контрагентам, то вместо запроса может быть выслан заказ.

Оценка предложений, поступивших к потенциальному потребителю, может вестись разными способами. Это может быть строго регламентированный процесс как при конкурсных торгах. Чаще всего основным критерием для отбора предложения является высокое качество в сочетании с оптимальной (минимальной) ценой.

Следует рассмотреть два основных критерия выбора поставщика: 1) стоимость приобретения продукции или услуг; 2) качество обслуживания.

Стоимость приобретения продукции — функция многоплановая, учитывающая действие различных факторов (табл. 11.1).

Таблица 11.1  
Процесс изучения предложений различных фирм  
по поставке оборудования на условиях коммерческого кредита

№ п/п	Показатели	Фирмы-продавцы			
		А	Б	В	Г
1	Импортная стоимость товара по цене «фобпорт» страны-поставщика	4000	3800	4400	4200
2	Доля оплаты наличными по условию договора, %/тыс. усл. ед.	15/600	20/760	10/440	5/210
3	Сумма кредита	3400	3040	3960	3990
4	Годовой процент за кредит	9	8	11	10

Окончание табл. 11.1

№ п/п	Показатели	Фирмы-продавцы			
		А	Б	В	Г
5	Ориентировочные расходы по поставке оборудования до порта	400	580	480	600
6	Стоимость оборудования на внутреннем рынке	4000	4000	4000	4000
7	Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений	0,15	0,15	0,15	0,15
8	Среднегодовой темп роста цен на оборудование	1,03	1,02	1,10	1,05
9	Срок погашения кредита, лет	2,3	1,53	5,5	6,35
10	Стоимость кредита (3 × 4 × 9), тыс. усл. ед.	703,8	376,8	2395,8	2533,6
11	Масса кредита + стоимость кредита	4103,8	3416,8	6355,8	6523,6
12	Темп роста оптовых цен на срок кредита	1,071	1,031	1,691	1,363
13	Коэффициент обесценения на срок кредита (1/(1 × 12))	0,9337	0,970	0,5914	0,7337
14	Кредит и проценты с учетом инфляции (11 × 13)	3831,7	3217,3	3768,9	4786,4
15	Стоимость оборудования на условиях кредита и с учетом инфляции (2 + 5 + 14)	4831,7	4557,3	4688,9	5596,4
16	Норма прибыли на срок кредита	0,3817	0,2287	0,1622	1,438
17	Прибыль от эксплуатации оборудования на срок кредита (6 × 16)	1526,8	914,8	4648,8	5752,6
18	Часть себестоимости оборудования, не покрываемая прибылью (15 – 17)	3304,9	3642,5	30,1	-156,2
19	Рентабельность кредитных операций (17/15)	31,6	20,0	99,3	102,8

По данным табл. 11.1, самая высокая рентабельность достигается по условиям фирмы-продавца Г, где условия кредита предпочтительнее условий фирм-конкурентов. Естественно, что при выборе поставщика товара могут быть проанализированы и другие показатели и условия договора купли-продажи. Но всегда процесс такого обоснования непрост и нуждается в основательной подготовке, особенно

если приходится делать выбор из нескольких фирм-конкурентов и при этом стартовые условия не выявляют фирму, которой следует отдать предпочтение.

Проведение закупочных операций на основании договора купли-продажи требует специальных знаний хозяйственного права, касающихся заключения контракта как основы закупок, поставки товаров и их оплаты. Контракт оформляется в случае, если одна сторона предлагает партию товара по назначенной цене и определенных условиях поставки, а другая сторона принимает это предложение. Контракт — это юридически оформленная сделка между хозяйствующими субъектами на куплю-продажу продукции (см. Приложения III и IV).

В большинстве случаев контракты бывают письменными, но возможны и устные, которые часто и в силу определенных обстоятельств выполняются более ответственно, чем письменные. Редкое применение устных контрактов связано прежде всего с тем, что отсутствие документа затрудняет доказательство договорных условий в судебных разбирательствах.

Контракт должен иметь стоимость, т. е. он становится контрактом в юридическом смысле только тогда, когда в нем оговорены финансовые условия (по типу данных, приведенных в табл. 11.1; см. Приложение IV).

Право заключать контракты имеют только определенные должностные лица (директор, генеральный директор), уполномоченные фирмой и действующие от ее имени.

Контракт должен быть законным, т. е. всецело отвечать юридическим законам государства.

Заключение контракта предполагает согласование разных условий — как четко выраженных, так и подразумеваемых. Четко выраженные условия — это те условия, которые вытекают из зафиксированных в контракте. Подразумеваемые условия являются сами собой разумеющимися, исходя из здравого смысла или общей буквы закона.

В качестве условия контракт должен предусматривать возмещение убытка. Это специально оговоренная в контракте сумма, которая должна быть выплачена поставщиком при нарушении им условий поставки. Эта сумма не является штрафом и обычно устанавливается заранее в разумных пределах. В отличие от возмещения убытка штраф представляет собой сумму, увеличенную по сравнению с указанной в контракте и возрастающую в зависимости от нарушения срока поставки, поставки товара ненадлежащего качества и т. д. Если заранее предусмотрены случаи, когда поставить товар в срок не представляется возможным по причинам, не зависящим от поставщика, то в контракте следует установить соответствующее условие — форс-мажор.

## 12. Транспортная логистика и маркировка грузов

Тише едешь — дальше будешь!  
Из опыта российских транспортников

### 12.1. ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГРУЗОБОРОТА

Совокупность свойств груза, определяющая условия и технику его перевозки, перегрузки и хранения, носит название транспортной характеристики груза. Характеристика груза — это его физические и химические свойства, размеры, объем, масса, способ упаковки, методы перегрузки и перевозки, форма предъявления к перевозке и режим хранения.

Все грузы, принимаемые к перевозке, независимо от вида сообщения должны иметь маркировку, которая на всех видах транспорта одинаковая. Маркировкой называют различного вида знаки, рисунки, надписи или условные обозначения, наносимые на грузы и устанавливающие порядок их учета и меры по сохранности при транспортировке.

Транспорт — отрасль материального производства, осуществляющая перевозки людей и грузов. Различают наземный, водный и воздушный транспорт. Их дальнейшая классификация: железнодорожный транспорт, автомобильный, трубопроводный; затем морской и речной и авиационный. Транспорт подразделяется на транспорт общего пользования, обслуживающий сферу обращения и население, и транспорт не общего пользования (внутрипроизводственное перемещение сырья, полуфабрикатов, готовых изделий и др.). Выделяется также транспорт личного пользования. Транспортные средства разделяются на пассажирские и грузовые.

Транспорт трубопроводный — это составная часть единой транспортной системы страны. По трубопроводам транспортируют газ, нефть и нефтепродукты. Протяженность магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов включает все трубопроводы для перекачки нефти и нефтепродуктов диаметром труб не менее 219 мм. Определяется как сумма построенных протяженностей магистральных (более 50 км) отрезков. Кроме собственно линейной части имеет головную и промежуточные перекачивающие станции, пункты путевого сброса и конечные пункты (наливные станции, перевалочные морские и речные нефтебазы). Протяженность магистральных газопроводов определяется так же, как и протяженность магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов.

Движение грузов на всех рассмотренных видах транспорта сопровождается определенным экспедиционным обслуживанием, которое обеспечивается деятельностью экспедиторов (транспортных агентов). Ими осуществляется планирование, организация и выполнение доставки товаров от мест их производства до мест

потребления, а также оказание услуг по подготовке партий отправок к перевозке с использованием оптимальных способов и методов.

Эта деятельность включает в себя оформление необходимых транспортных (перевозочных) документов, заключение договора перевозки с транспортными предприятиями, расчеты за перевозку груза, организацию погрузочно-разгрузочных работ, хранение, информационное обеспечение участников транспортного процесса, страхование, консолидацию мелких отправок, упрощение таможенных формальностей.

По данным проведенных в США исследований, на стоимость транспортной составляющей процесса производства и распределения продуктов приходится до 1/3 цены конечного продукта. Поэтому эффективное транспортное обеспечение распределения товаров является одним из важных резервов экономии ресурсов при производстве товаров и формировании их запасов.

Изучение спроса на услуги транспорта свидетельствует о том, что потребители считают основным условием эффективной работы транспорта своевременную доставку им (транспортом) грузов и пассажиров. С ужесточением требований потребителей к качеству товаров возрастают требования производителей этих товаров к своевременной и надежной доставке товаров к местам их потребления. Основными требованиями, предъявляемыми к услугам транспорта, являются следующие:

- надежность перевозок;
- минимальные сроки (продолжительность) доставки;
- регулярность доставки груза;
- гарантированные сроки доставки, в том числе доставка груза «точно в срок»;
- безопасность перевозок и обеспечение сохранности груза при транспортировке и выполнении погрузочно-разгрузочных работ;
- создание определенных удобств по приему и сдаче груза;
- наличие дополнительных услуг (приспособляемость к требованиям клиентов, гибкость обслуживания, отлаженная система информации и документирования);
- сопровождение груза до конечного пункта назначения;
- организация доставки груза по принципу «от двери до двери»;
- приемлемая стоимость перевозки;
- возможность таможенной очистки (уплата таможенной пошлины и т. п.);
- оптимальная дислокация пунктов отправления и доставки;
- возможность получения достоверной информации о тарифах, условиях перевозки и местоположении груза.

При проведении опроса 145 фирм-грузоотправителей в ФРГ выяснилось, что 35% фирм наибольшее значение придают стоимости доставки, 31% — срокам доставки, 14% — гибкости обслуживания и 10% — надежности доставки. Остальные (примерно 15 фирм) указали другие с их точки зрения наиболее существенные факторы транспортировки грузов.

В США были проведены исследования свыше 350 фирм различных отраслей с целью изучения участия экспедиторских фирм — перевозчиков в логистической

деятельности производителей товарной продукции. Анализ показал, что экспедиторы предоставляют грузовладельцам следующие основные виды услуг, связанных с выполнением функций логистики:

- выполнение расчетов с получателями за доставляемые грузы (эту функцию передают экспедиторам примерно 70% их клиентов);
- складирование продукции и сырья (22%);
- согласование с перевозчиками применяемых тарифов (21%);
- контроль продвижения грузов (15%);
- создание информационных систем для хранения и обработки данных (13%);
- организация и осуществление электронного обмена данными с партнерами (12%);
- эксплуатация парка подвижного состава, принадлежащего фирме (11%);
- отслеживание прохождения заказов (7%);
- контроль за состоянием материальных запасов фирмы (7%).

Следует рассмотреть интермодальную систему доставки грузов, где действуют несколько видов транспорта по единому перевозочному документу. Груз передается в пунктах перевалки с одного вида транспорта на другой без участия грузовладельца. Договор перевозки с грузоотправителем от имени перевозчиков, принимающих участие в его осуществлении, заключает первый перевозчик (оператор). Договор считается заключенным с момента приемки груза к перевозке, удостоверенной подписями отправителя и транспортной организации и календарным штемпелем последней.

Сроки доставки груза исчисляются по совокупности срока его доставки каждым перевозчиком в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта. Каждый перевозчик несет ответственность за груз с момента передачи его смежному виду транспорта или выдачи грузополучателю.

Примером интермодальной системы являются транзитные перевозки товаров международной торговли в крупнотоннажных контейнерах по Транссибирской магистрали.

Наличие экспедитора определяет ряд отличительных признаков, относящихся к коммерческо-правовому аспекту функционирования интермодальной транспортной системы:

- единый транспортный документ международного образца;
- доставка «от двери до двери» либо в других границах, предусмотренных единым транспортным документом;
- единая ответственность за исполнение договора и сохранность груза;
- единая сквозная ставка фрахта.

Гарантом и организатором взаимодействия всех звеньев транспортной сети является экспедитор.

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 иногда достигают 50% от суммы общих затрат на логистику. По назначению выделяют две группы транспорта:

1. Транспорт общего пользования — это 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 иногда называют магистральным. Транспорт общего пользования охватывает железнодорожный транспорт, водный (морской и речной) транспорт, автомобильный, воздушный транспорт и транспорт трубопроводный.
2. Транспорт необщего пользования — внутрипроизводственный транспорт, а также транспортные средства всех видов, принадлежащие нетранспортным предприятиям, — является, как правило, составной частью каких-либо производственных систем и должен быть органично в них вписан. Соответственно организация его работы является одной из задач организации логистики на предприятии в целом и осуществляется совместно с решением задач производства, закупок и распределения.

В том случае, когда объемы транспортной работы выделяются в большой самостоятельный массив (например, при функционировании транспорта общего пользования, а также в ряде случаев транспорта не общего пользования), возникает ряд специфических задач, которые относят к задачам транспортной логистики. Суть этих задач состоит в создании транспортных систем, в том числе транспортных коридоров и транспортных цепей.

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.

Транспортная цепь — это этапы перевозок груза на определенные расстояния, в течение определенного периода, с использованием транспортных средств одного или нескольких видов транспорта.

К рассматриваемым задачам относятся: обеспечение технологического единства транспортного процесса; совместное планирование транспортного процесса со складскими и производственными транспортными средствами; выбор вида транспортного средства; определение рациональных маршрутов доставки, где должны быть использованы прикладные методы линейного программирования.

Задача выбора вида транспортного средства решается во взаимной связи с другими задачами логистики, к которым прежде всего необходимо отнести создание и поддержание необходимого уровня производственных или товарных запасов, выбор вида упаковки и др. Очевидно, что основой выбора вида транспорта служит информация о характерных особенностях различных транспортных средств.

Рассмотрим основные преимущества и недостатки автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного транспорта.

**Автомобильный транспорт.** Одно из очевидных преимуществ — высокая маневренность. С помощью автомобильного транспорта груз может доставляться «от дверей до дверей» с необходимой степенью срочности. Этот вид транспорта

обеспечивает регулярность поставок. Здесь по сравнению с другими видами транспорта 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, а также относительно малую грузоподъемность и некоторую зависимость от погодных условий.

**Железнодорожный транспорт.** Этот вид транспорта хорошо приспособлен для перевозки различных партий грузов при любых погодных условиях. Железнодорожный транспорт обеспечивает возможность доставки груза на большие расстояния, регулярность перевозок. Здесь можно эффективно организовать выполнение погрузочно-разгрузочных работ. Существенным преимуществом железнодорожного транспорта является сравнительно невысокая себестоимость перевозки грузов.

**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.

**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.

**Воздушный транспорт.** Основные преимущества — скорость и возможность достижения отдаленных районов.

К недостаткам относят высокие грузовые тарифы и зависимость от метеословий, которая снижает надежность соблюдения графика поставки.

Таблица 12.1  
Основные факторы, влияющие на выбор вида транспорта

Вид транспорта	Факторы, влияющие на выбор вида транспорта					
	время доставки	частота отправления груза	надежность соблюдения графика доставки	способность перевозить разные грузы	способность доставить груз в любую точку	размер платы за перевозку
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

Выделяют шесть основных факторов, влияющих на выбор вида транспорта (табл. 12.1).

В табл. 12.1 единице соответствует наилучшее значение фактора.

Экспертная оценка значимости различных факторов показывает, что при выборе транспорта в первую очередь принимают во внимание следующее:

- надежность соблюдения графика поставки;
- время доставки;
- стоимость перевозки.

Очевидно, что выбор вида транспорта на основе данных табл. 12.1 представляет лишь предварительное решение. Окончательное решение возможно на основе выполнения специальных технико-экономических расчетов. Кроме того, как это показывают экспертные оценки, стоимость перевозки оказывается на третьем месте, уступая пальму первенства надежности соблюдения графика доставки, т. е., по сути, соблюдению обязательств по поставке.

При выборе вида транспортных средств учитываются особенности их подвижного состава. Так, грузовые вагоны железнодорожного транспорта подразделяются на универсальные, предназначенные для перевозки широкой номенклатуры грузов. Они бывают крытыми, полувагонами, платформами и цистернами. Используются и специализированные вагоны, приспособленные для перевозок определенного вида груза (изотермические, цементовозы, кислотные и др.).

Крытые вагоны — грузовые вагоны, предназначены для перевозки массовых навалочных и лесных грузов; платформы предназначены для перевозки длинномерных и громоздких грузов, лесных материалов; цистерны используются для перевозки наливных грузов (бензин, керосин, масло, молоко, спирт и др.). Транспортеры — это грузовые вагоны, предназначенные для перевозки тяжелых и крупногабаритных грузов, вес которых может быть свыше 400 т.

Основными характеристиками подвижного состава железнодорожного транспорта являются грузоподъемность и вместимость. Грузоподъемность определяется количеством груза в вагоне, которое может быть погружено в данный вагон в соответствии с прочностью его ходовых частей, рамы и кузова. Вместимость определяется как произведение длины вагона на его ширину и высоту.

Основными показателями, характеризующими речные и морские суда, являются водоизмещение, грузоподъемность, грузовместимость, размеры судов (длина, ширина, высота борта) и осадка в груженном и порожнем состояниях.

Водоизмещение определяется массой или объемом воды, вытесняемой плавающим судном. Грузоподъемность судна — это его перевозочная способность, выраженная в тоннах. Дедвейт (или полная грузоподъемность) — количество тонн груза, которое может принять судно сверх собственной массы до осадки по грузовую марку. Дедвейт определяется по формуле:

$$D_c = V_r - V_0,$$

где  $V_r$  — водоизмещение судна с полным грузом, т;  $V_0$  — водоизмещение судна без груза, т.

Различают полную и чистую грузоподъемность судна. Полная грузоподъемность  $\Gamma_n$  — это сумма массы служебного груза (вода, топливо, провиант, матери-

альные запасы) и перевозимого груза. Чистая грузоподъемность  $\Gamma_c$  равна массе перевозимого груза:

$$\Gamma_c = \Gamma_n - Z,$$

где  $Z$  — масса всех судовых запасов, т.

Грузовместимость — это способность судна вместить груз определенного объема.

Подвижный состав автомобильного транспорта состоит из автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов. Важным техническим элементом автотранспорта являются контейнеры и поддоны.

Перевозка грузов в контейнерах позволяет механизировать погрузочно-разгрузочные работы, снизить себестоимость перевозок, повысить производительность труда, обеспечить сохранность перевозимой продукции, экономить тару и упаковку, исключить перегрузку грузов от склада отправителя до склада получателя, ускорить оборачиваемость материальных ресурсов. Для различных видов груза в нашей стране создана контейнерная транспортная система (КТС). Она требует совместных и согласованных действий всех видов транспорта.

Международная организация по стандартизации (МОС) определила, что контейнер — это элемент транспортного оборудования, многократно используемый на одном или нескольких видах транспорта, предназначенный для перевозки и временного хранения грузов, оборудованный приспособлениями для механизированной установки и снятия его с транспортных средств, имеющий постоянную техническую характеристику и объем не менее  $1 \text{ м}^3$ .

Контейнеры, используемые для перевозки различной продукции, называют универсальными, а для одного вида продукции (стекла, цемента и т. д.) или группы однородной продукции (наливной) — специальными. Универсальные контейнеры принадлежат транспортным организациям (железным дорогам, пароходствам и т. д.), а специальные — отправителям и получателям. Различают следующие типы контейнеров: универсальные, открытые с тентом и торцевой дверью, складные (площадки), терморегулируемые, комплекты из нескольких универсальных контейнеров, контейнеры-цистерны, цистерны половинной высоты.

Технический комитет МОС принял рекомендацию по установлению единых размеров выпускаемых контейнеров. Для крупнотоннажных контейнеров установлено, что их ширина и высота должны быть одинаковыми — 2438 мм, а длина — 12 192, 9125, 6058, 2991 мм, т. е. предусмотрена кратность 1, 3/4, 1/2, 1/4 длины наибольшего контейнера (12.2 м).

К разновидностям крупнотоннажных контейнеров могут быть отнесены также контрейлеры — прицепные кузова автомобилей, приспособленные для перевозки вместе с грузом на железнодорожных платформах.

Контейнеры характеризуются такими показателями, как грузоподъемность, полезный объем, внешние и внутренние размеры, масса, коэффициент тары.

На железнодорожном транспорте универсальные контейнеры массой 3 т и более перевозят на платформах и в полувагонах, а малотоннажные (массой менее 1 т) — в крытых вагонах. На автомобильном транспорте перевозки универсальных контейнеров массой брутто 3 и 5 т осуществляются автомобилями семейства ЗИЛ, ГАЗ, МАЗ и др. с прицепами и без них. На речном и морском транспорте контей-

неры обычно перевозят вместе с массовыми и штучными грузами на различных самоходных и несамоходных судах. В последние годы парк судов пополнили специальными контейнеровозами.

Тарные и штучные грузы перевозят также пакетами на поддонах. Поддоны — это приспособления для механизированной погрузки-выгрузки грузов, сформированных в пакет, применяемые для перевозки тарно-штучных (в ящиках, мешках, бочках, коробках), а также лесных грузов и стройматериалов. По своей конструкции поддоны подразделяются на плоские, стоечные и ящичные. Наиболее распространены плоские поддоны. Контейнеры и поддоны имеют различную сферу применения. Однако в сочетании они обеспечивают комплексную механизацию погрузочно-разгрузочных работ с тарными и штучными грузами.

## 12.2. УСЛОВИЯ ПОСТАВОК ТОВАРНЫХ РЕСУРСОВ

На, Боже, что нам негоже.  
Одно из условий поставок ресурсов

В разнообразных условиях поставки специальную роль играет положение франко. Франко — (в сделках купли-продажи (поставки) товара) обозначает распределение транспортных расходов между продавцом и покупателем до места, указанного в договоре (например, франко-вагон станция отправления, франко-склад покупателя). Франкировка указывает на то, до какого пункта продвижения продукции к потребителю транспортные расходы несет поставщик. Эти расходы учитываются в среднем размере в оптовой цене, а остальные расходы оплачиваются потребителем сверх цены. В зависимости от особенностей ценообразования на отдельные виды товаров и условий реализации различаются следующие основные виды франко:

- Франко-склад поставщика (завода, фабрики) — все расходы от предприятия-поставщика до места потребления оплачиваются покупателем сверх цены.
- Франко-вагон станция (пристань) отправления — поставщик несет расходы по доставке продукции до станции отправления и погрузке ее в вагон (баржу, судно).
- Франко-вагон станция (пристань) назначения — поставщик несет все расходы до станции назначения, включая тариф за перевозку продукции.
- Франко-станция назначения — поставщик несет все транспортные издержки до станции назначения, включая расходы по выгрузке товара из вагона.

Базисные условия поставки — признанные в международной практике условия поставки, которые применяются при заключении контрактов и договоров поставок. Базисные условия поставки определяют основные права и обязанности поставщика и потребителя при франкировке транспортных издержек, упаковке и маркировке грузов, их страховании, оформлении перевозочных документов, а также оговаривают место и время перехода права собственности на груз с грузоотправителя на грузополучателя, перехода страховых рисков.

Во внешней торговле в качестве базисных условий поставки применяются условия FOB, FAS, CIF, DEK, ДДП, ДАФ, ДЕС и др.

Франко-завод (EXW — *ex works*) — базисные условия, согласно которым продавец предоставляет товар в распоряжение покупателя на своем предприятии или складе и не несет ответственности за погрузку товара в транспортные средства, предоставляемые покупателем. Покупатель несет все расходы и риски по перевозке товара с предприятия или склада продавца до места назначения.

Франко-перевозчик (FCA — *free carrier*) — базисные условия поставки, согласно которым предусматривается поставка товара продавцом в назначенное место в распоряжение экспедитора покупателя. Это условие применяется в тех случаях, когда эксплуатируются современные виды транспорта, такие как контейнеровозы, суда и паромы с горизонтальной погрузкой и выгрузкой. Покупатель назначает своего экспедитора, организует и оплачивает перевозку.

Франко вдоль борта судна, ФАС (FAS — *free alongside ship*), — базисные условия поставки, согласно которым предусматривается поставка товара продавцом на пристань вдоль судна, указанного покупателем. Продавец при этом не обязан производить погрузку товара на борт судна. Покупатель с этого момента оплачивает все расходы и несет все риски гибели или порчи товара. Покупатель должен выполнять все необходимые таможенные формальности, зафрахтовать судно и оплатить фрахт.

FOB, франко-борт судна (FOB — *free on board*) — базисные условия поставки, согласно которым продавец обязан за свой счет поставить товар на борт судна, зафрахтованного покупателем, в согласованном порту погрузки в установленный срок. Покупатель обязан зафрахтовать судно и своевременно известить продавца о сроке и месте погрузки, названии, времени прибытия судна, условиях погрузки. Риск гибели или порчи товара переходит с продавца на покупателя в момент погрузки товара на борт судна. В контрактах употребляется в виде «FOB согласованный порт отгрузки», например FOB Санкт-Петербург.

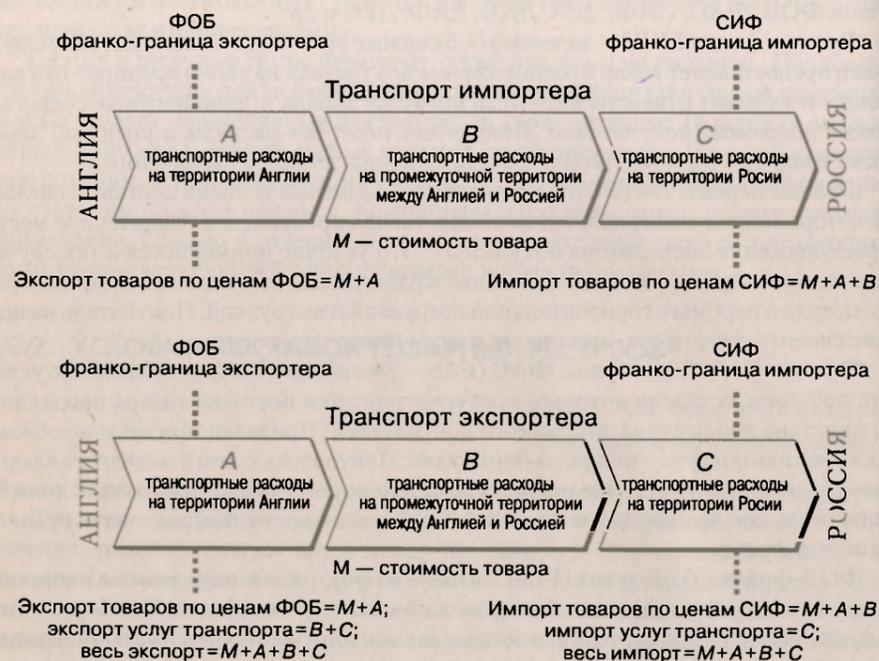
ДАФ, поставлено на границу (DAF — *delivered at frontier*), — базисные условия поставки, согласно которым продавец поставляет товар на границу перед пунктом таможенного контроля страны, указанной в контракте. Как правило, этому условию отдается предпочтение при поставке товара автотранспортом или по железной дороге.

ДЕК (франко-пристань) (DEQ — *delivered ex quay*), — базисные условия поставки, согласно которым продавец предоставляет товар в распоряжение покупателя на пристани в порту назначения и оплачивает все расходы и весь риск перевозки товара до этого места, а также расходы по разгрузке товара с судна на пристань.

ДДП, поставлено с оплатой пошлины (DDP — *delivered duty paid*) — базисные условия поставки, согласно которым продавец обязан поставить товар в указанное в контракте место назначения и оплатить таможенные пошлины. Страховые риски при доставке товара до места назначения несет продавец.

СИФ (стоимость, страхование, фрахт) (CIF — *cost, insurance, freight*) — базисные условия поставки, согласно которым продавец обязан зафрахтовать судно, доставить товар в порт и погрузить его на борт судна, застраховать товар от гибели или порчи на время перевозки и оплатить страховку.

Рассмотрим детальнее схему перевозки FOB — СИФ.



### 12.3. ТРАНСПОРТНЫЕ ТАРИФЫ

Рост человека когда-то прекращается, а транспортных тарифов — никогда.

*В экономике много удивительных законов*

Тарифы на услуги транспорта (транспортные тарифы) представляют собой систему ставок, по которым взимается плата за перевозку грузов и пассажиров (форма цены за продукцию транспорта). Кроме платы за перевозку грузов на транспорте взываются сборы за дополнительные операции и работы (хранение грузов и багажа на складах станций, портов, вокзалов, погрузочно-разгрузочные работы и т. д.).

Тарифы включают в себя:

- платы, взываемые за перевозку грузов;
- сборы за дополнительные операции, связанные с перевозкой грузов;
- правила исчисления плат и сборов.

Построение тарифов должно обеспечить:

- транспортному предприятию — возмещение эксплуатационных расходов и возможность получения прибыли;

- покупателю транспортных услуг — возможность покрытия транспортных расходов.

Один из существенных факторов, влияющих на выбор перевозчика, является стоимость перевозки. Борьба за клиентов, неизбежная в условиях конкуренции, может вносить существенные коррективы в транспортные тарифы. Так, железные дороги Российской Федерации испытывают сегодня серьезную конкуренцию со стороны автомобильного транспорта в области перевозок небольших партий грузов (так называемых мелких и малотажных отправок). Это оказывает сдерживающее влияние на рост соответствующих железнодорожных тарифов [2].

Системы тарифов на различных видах транспорта имеют свои особенности. Остановимся на их краткой характеристике.

На железнодорожном транспорте для определения стоимости перевозки грузов используют общие, исключительные, льготные и местные тарифы.

Общие тарифы — это основной вид тарифов. С их помощью определяется стоимость перевозки основной массы грузов.

Исключительными тарифами называются тарифы, которые устанавливаются с отклонениями от общих тарифов в виде специальных надбавок или скидок. Эти тарифы могут быть повышенными или пониженными. Они распространяются, как правило, лишь на конкретные грузы. Исключительные тарифы позволяют влиять на размещение промышленности, так как с их помощью можно регулировать стоимость перевозок отдельных видов сырья, например каменного угля, кварцитов, руды, флюсов и т. п. Повышая или понижая с помощью исключительных тарифов стоимость перевозок в различные периоды года, добиваются снижения уровня неравномерности перевозок на железных дорогах. Этой же цели служат исключительные пониженные тарифы на перевозку грузов в устойчивых направлениях движения порожних вагонов и контейнеров.

Льготные тарифы применяются при перевозке грузов для определенных целей, а также грузов для самих железных дорог.

Местные тарифы устанавливаются начальники отдельных железных дорог [2]. Эти тарифы, включающие в себя размеры плат за перевозку грузов и ставки различных сборов, действуют в пределах данной железной дороги.

Кроме провозной платы железная дорога взимает с грузополучателей и грузоотправителей платы за дополнительные услуги, связанные с перевозкой грузов. Эти платы называются сборами и взыскиваются за выполнение силами железной дороги следующих операций: за хранение, взвешивание или проверку веса груза, за подачу или уборку вагона, их дезинсекцию, за экспедирование грузов, погрузочно-разгрузочные работы, а также за ряд других операций.

Перечислим основные факторы, от которых зависит размер платы при перевозке грузов по железной дороге [2].

**Вид отправки.** По железной дороге груз может быть отправлен повагонной, контейнерной, малотоннажной отправками — весом до 25 т и объемом до полувагона, и мелкой отправка — 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 перевозке грузов грузовой или большей 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 универсальных, специализированных или изотермических вагонах, в цистернах или платформах. Размер перевозной платы в каждом случае будет различным.

**Принадлежность вагона или контейнера.** Вагон, платформа или контейнер может принадлежать железной дороге или быть собственностью грузоотправителя или грузополучателя.

**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 повременное 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; этот показатель характеризует возможности использования грузоподъемности автомобиля; по нему все перевозимые автомобильным транспортом грузы подразделяются на четыре класса;
- 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 перевозки 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. Коррективы в тарифную стоимость вносятся с помощью так называемых поясных поправочных коэффициентов.

На речном транспорте тарифы на перевозку грузов, сборы за перегрузочные работы и другие связанные с перевозками услуги определяются пароходствами 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 пароходства 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 устанавливается в зависимости от конъюнктуры фрахтового рынка и обычно зависит от вида и транспортных характеристик груза, условий рейса и связанных с ним расходов.

## 12.4. МАРКИРОВКА ГРУЗОВ

Если вы помогли другу в беде, он наверняка вспомнит о вас, когда снова окажется в беде.

*Трактат о памяти, или правило Чейтса*

Материальные потоки в каждом своем звене формируются большим количеством разнообразных единиц товаров. При этом внутри каждого звена товары неоднократно перемещаются по местам хранения, обработки и потребления. В своем движении товарная масса принимает облик готовых товаров, хранящихся на складах предприятий-изготовителей, товаров в пути, когда их масса распределена по транспортным средствам, товаров, хранящихся на различных складах в качестве товарных или производственных запасов. Для того чтобы иметь возможность эффективно управлять этой динамической логистической системой, необходимо в любой момент иметь информацию о входящих и выходящих из нее материальных потоках, а также материальных потоках, циркулирующих внутри нее.

Как свидетельствует зарубежный и отечественный опыт, данная проблема решается путем использования при осуществлении логистических операций с материальными потоками микропроцессорной техники, способной идентифицировать (опознавать) отдельную материальную единицу. Речь идет об оборудовании, способном сканировать (считывать) разнообразные штриховые коды. Это оборудо-

дование позволяет получать информацию о логистической операции в момент и в месте ее совершения — на складах промышленных предприятий, оптовых баз, магазинов, на транспорте. Полученная информация обрабатывается в режиме реального масштаба времени, что позволяет управляющей системе реагировать на нее в оптимальные сроки.

Как уже упоминалось ранее, все грузы, принимаемые к перевозке, независимо от вида сообщения должны иметь маркировку, которая на всех видах транспорта одинакова. Маркировкой называют различного вида знаки, рисунки, надписи или условные обозначения, наносимые на грузы и устанавливающие порядок их учета и меры по сохранности при транспортировке.

Различают маркировку товарную, отправительскую, специальную и транспортную.

Товарная (фабричная) маркировка — это маркировка, содержащая наименование изделия и название производителя, его адрес, заводскую марку, указание сорта, ГОСТ и некоторые другие необходимые сведения о товаре.

Отправительская маркировка содержит номер места (в числителе) и число мест (в знаменателе), а также наименование отправителя и получателя, пункт назначения и отправления.

Специальная (предупредительная) маркировка указывает способ хранения груза и обращение с ним в пути и во время выполнения грузовых операций. На опасные грузы наносят дополнительную маркировку знаками, надписями и цветными наклейками согласно правилам о перевозке этих грузов. К специальным маркировочным знакам относятся: ломкий (хрупкий) груз; верх; низ; здесь поднимать; тяжелый груз; не зацеплять крюком; не опрокидывать; не бросать; не кантовать; перемещать груз на роликах; перекачивать; огнеопасный груз; внутри жидкость; здесь открывать; осторожно открывать; самовозгорает; беречь от огня; берегись отравления; сжатый газ; яд.

Транспортная маркировка наносится отправителем в виде дроби (в числителе — порядковый номер, за которым данная отправка принята к перевозке по книге отправления, а в знаменателе — число мест данной отправки). Рядом с дробью номер грузовой накладной, например 70/12-417062. Транспортную маркировку наносят на грузовые места независимо от отправительской маркировки. На тарноштучных грузах указывается масса брутто и нетто.

При отпращивании продукции большое значение имеет определение массы груза. Для этого пользуются различными способами: прямым взвешиванием, счетом грузовых мест, обмером штабелей, а на водном транспорте — по осадке судна.

Выпускаемые отечественной промышленностью и применяемые на транспорте весоизмерительные приборы характеризуются предельной грузоподъемностью, которая колеблется от 25 кг до 200 т. Применяемые на грузовых станциях весы подразделяются на следующие группы: настольные, платформенные (товарные) передвижные и стационарные, автомобильные стационарные и передвижные, вагонные, крановые и др. Типы весов и их предельную грузоподъемность определяют из того, какая продукция будет взвешиваться.

Принимая к отправке огромные материальные ценности, транспортные структуры несут ответственность за их сохранность. Один из показателей сохранности груза — неизменность его массы.

Для рационального управления материальными ресурсами необходимо знать точное описание товаров, их назначение и конструктивные особенности. Предприятию, изготавливающему, к примеру, электрические приборы, важно знать не только что оно должно поставить 2000 штепселей и розеток, но также иметь информацию о расположении полюсов, допустимой силе тока, форме, природе изоляционного материала.

Номенклатура материальных ресурсов — это упорядоченный список товаров с их полным и точным наименованием. Она позволяет классифицировать разные товары по рубрикам и под одной и той же рубрикой — товары идентичные. Проблема эта очень сложна и многопланова. Достаточно напомнить, что по ориентировочным данным в каналах материального обращения функционирует более 20 млн типосортразмеров и наименований материальных единиц. Есть предприятия (это прежде всего предприятия по ремонту энергетических установок, информационных приборов, авиационной техники и т. п.), где в складской картотеке зафиксированы сотни тысяч наименований и типосортразмеров материальных единиц (детали, полуфабрикаты, комплектующие, вспомогательные материалы, сырье).

Номенклатура производственных (товарных) запасов на складе — это упорядоченный список товаров с их полным и точным названием. Она позволяет классифицировать разные товары по группам (черные металлы, цветные металлы, прокат, лесные материалы, горюче-смазочные и т. д.). Но в этом перечне важно указать товары взаимозаменяемые (идентичные) с точки зрения потребителя.

Рядом с названием товара — как только их становится значительное количество — ставится код, обычно цифровой, что необходимо при машинной обработке информации о состоянии остатков материальных ресурсов и их движении.

Выделяются три системы кодирования. Первая — последовательная нумерация поступающих товаров в хронологическом порядке. Номер товара — это отметка с минимумом цифр. Большим недостатком этой простой нумерации является то обстоятельство, что параллельно с этой нумерацией необходимо осуществлять классификацию по группам и классам.

Вторая система состоит в том, чтобы давать определенное значение каждой из цифр, составляющих код товара. Так, к примеру, для электрических лампочек первая цифра будет означать тип (0 — газовая; 1 — накала — нагревательная; 2 — флюоресцентная; 3 — ртутная и т. д.). Вторая цифра будет означать форму (0 — стандартная; 1 — сферическая; 2 — свечеобразная; 3 — трубкообразная и т. д.). Третья цифра будет означать цоколь (0 — штыковой патрон В22; 1 — маленький штыковой патрон В14; 2 — винтовой патрон Е24 и т. д.). Четвертая цифра будет означать напряжение (0 — 6 вольт; 1 — 12; 2 — 24; 3 — 127; 4 — 220 вольт и т. д.). Пятая цифра будет означать мощность (0 — 15 ватт; 1 — 25; 2 — 40 ватт и т. д.). Шестая цифра будет означать цвет (0 — светлая; 1 — матовая; 2 — дневного освещения; 3 — синяя и т. д.).

Основной недостаток второй системы кодирования — большое количество цифр. Другой недостаток — может не хватить места для кодирования новой характеристики (цифр — 10, а характеристик, к примеру, 15).

Третья система кодирования представляет собой промежуточный вариант двух предыдущих. После того как товары разбиты по группам и классам (четырёхзнач-

ная нумерация), товары внутри каждого класса кодируются двух- или трехзначным номером, который является порядковым и не обозначает какой-либо особой характеристики. В этом случае если распределение по классам сделано правильно, то внутри каждого класса есть незанятые (резервные) номера, которые могут быть использованы для кодирования новых номенклатур.

Для использования микропроцессорной техники, способной идентифицировать отдельную материальную единицу, используются разнообразные штриховые коды. Сферы применения различных штриховых кодов показаны в табл. 12.2.

В сфере обращения широкое применение получил код EAN-13, который часто можно встретить на товарах массового потребления. Рассмотрим подробнее технологию использования этого кода в логистической системе.

Имеется алфавит кода EAN, в котором каждой цифре соответствует определенный набор штрихов и пробелов. На этапе запуска товара в производство ему присваивается тринадцатизначный цифровой код, который впоследствии в виде штрихов и пробелов будет нанесен на этот товар. Первые две или три цифры обозначают код страны, который присвоен ей ассоциацией EAN в установленном порядке. Принято называть эту часть кода флагом. В табл. 12.3 приведены значения кодов разных стран по состоянию на 01.05.1995 г.

Следующие четыре цифры — индекс изготовителя товара. Совокупность кода страны и кода изготовителя является уникальной комбинацией цифр, которая однозначно идентифицирует предприятие, производящее маркируемый товар.

Оставшиеся цифры кода предоставляются изготовителю для кодирования своей продукции по собственному усмотрению. При этом кодирование можно начинать просто с нуля и продолжать до 99999. Таким образом, первые двенадцать цифр кода 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.

Таблица 12.2  
Сферы применения различных штриховых кодов

№ п/п	Наименование кода	Применение кода
1	Код ITF-14 с прямоугольным контуром	Для кодирования товарных партий (отгрузочных упаковок). Легко печатается на гофрированных упаковках
2	Код 128	Кодирует дополнительную информацию (№ партии, дату изготовления, срок реализации и т. п.)
3	Код «2 из 5» с чередованием	Применяется для кодирования большого объема информации на поверхности ограниченной площади
4	Код EAN-13	Один из наиболее распространенных кодов; применяется для кодирования товаров народного потребления

Таблица 12.3  
Коды, присвоенные различным странам ассоциацией EAN

Страна	Код EAN (флаг)	Страна	Код EAN (флаг)
Израиль	729	Израиль	729
Швеция	73	Швеция	73
Мексика	750	Мексика	750
Швейцария	76	Швейцария	76
Уругвай	773	Уругвай	773
Аргентина	779	Аргентина	779
Бразилия	789	Бразилия	789
Южная Корея	880	Южная Корея	880
Австралия	93	Австралия	93
Чехия и Словакия	859	Чехия и Словакия	859
Турция	869	Турция	869

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. Результат сканирования не подтвердится, и считывание кода придется повторить. Таким образом, контрольная цифра обеспечивает надежное действие штрихового кода, является гарантией устойчивости и надежности функционирования всей системы.

Выполненные 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 млн знаков. Среднюю стоимость работ по выявлению и устранению последствий одной такой ошибки Американская ассоциация менеджмента определила в 25 долларов. Согласно другим исследованиям, цена одной ошибки превышает 100 долларов.

Страны с развитой рыночной экономикой более 20 лет назад начали разрабатывать и внедрять АСУ, основанные на автоматизированном сборе данных о товаре.

В настоящее время свыше 200 тыс. магазинов в развитых странах мира оборудованы системами для считывания кодов.

В области внешней торговли наличие штрихового кода на товаре является обязательным требованием при поставке товара 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, США, Японии и ряде стран Восточной Европы.

Эффективность АСУ, основанных на сканировании штриховых кодов, хорошо иллюстрирует пример крупной американской торговой компании *Kmart Corpora-*

tion, которая широко использует систему управления товародвижением, построенную на базе автоматизированного 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 разных регионах США компания обслуживает более 2200 магазинов, ассортимент которых включает приблизительно 100 тыс. наименований, то можно ориентировочно оценить возможности управляющей системы.

Как уже отмечалось ранее, база данных о товаре формируется на предприятии-изготовителе в период запуска изделия в производство и присвоения ему кода EAN. На готовое изделие различными способами наносится штриховой код, соответствующий коду цифровому. Существуют разные технологии печати штрихового кода: фотопленочные шаблоны, офсетная литография, точечно-матричная печать и др.

Если между ЭВМ поставщика и ЭВМ получателя товара имеется электронная связь, то информация о кодах товаров, составляющих партию, об их количестве, а также база данных о самих товарах передаются автоматически. Если такой связи нет, то информация передается на магнитных дисках. 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 контактный сканер-карандаш, портативный лазерный сканер или стационарное сканирующее устройство. Количество товаров (в разрезе товарных кодов) запоминается переносным устройством сбора данных. Затем эта информация перегружается в складскую ЭВМ, где сверяется с данными о партии, поступившими на гибком магнитном диске 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 кодирования товаров.

Количественный учет реализации товаров используется для своевременного пополнения торгового ассортимента. Автоматически составленный и переданный по сети электронной связи заказ на завоз товаров в магазин или передачу их в торговый зал учитывает складывающийся спрос по каждой товарной позиции.

Использование в логистике технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов позволяет существенно улучшить управление материальными потоками на всех этапах логистического процесса, т. е. от начала производства товара и до его потребления. Отметим ее основные преимущества.

На производстве:

- создание единой системы учета и контроля за движением изделий и комплектующих деталей на каждом участке, а также за состоянием логистического процесса на предприятии в целом;
- сокращение численности вспомогательного персонала;
- сокращение учетно-отчетной документации и исключение ошибок.

В складском хозяйстве:

- автоматизация учета и контроля за движением материального потока;
- сокращение времени на логистические операции с материальным и информационным потоками.

В торговле:

- создание единой системы учета материального потока;
- автоматизация заказа и инвентаризация товаров;
- сокращение времени обслуживания покупателей.

## 13. Элементы складского хозяйства в логистике товародвижения

Любые предложения люди понимают иначе,  
чем тот, кто их вносит.

*Третий закон Чизхолма*

### 13.1. НАЗНАЧЕНИЕ, ФУНКЦИИ И КЛАССИФИКАЦИЯ СКЛАДОВ

Эффективность функционирования логистической системы зависит от совершенствования и интенсивности основной деятельности предприятий, транспортного обслуживания, оперативности и оптимальности формирования запасов, а также и от работы складского хозяйства.

Складирование материальных ресурсов необходимо в связи с имеющимися колебаниями циклов производства, транспортировок и потребления. Склады различных товаров могут создаваться в начале, середине и конце транспортных грузопотоков или производственных процессов для временного накопления грузов, своевременного снабжения производства материалами в нужных количествах, а также реализации продукции.

Кроме операций складирования грузов на складе выполняются еще и внутри-складские транспортные, погрузочные, разгрузочные, сортировочные, комплектовочные и промежуточные перегрузочные операции, а также некоторые технологические операции и т. д. Поэтому склады следует рассматривать не просто как устройства для хранения грузов, а как транспортно-складские комплексы, в которых процессы перемещения грузов играют важную роль.

Склады способствуют преобразованию грузопотоков, изменяя параметры принимаемых и выдаваемых партий грузов по величине, составу, физическим характеристикам входящих грузов, времени отправки транспортных партий и т. д.

Склад — здания, сооружения, устройства, предназначенные для приемки и хранения различных материальных ценностей, подготовки их к производственному потреблению, дальнейшей транспортировки и бесперебойному отпуску потребителям. Примерная номенклатура складов машиностроительных заводов показана в табл. 13.1.

Склады промышленных предприятий и фирм классифицируются следующим образом: 1) по характеру деятельности, т. е. по назначению: материальные (снабженческие), внутрипроизводственные (межцеховые и внутрицеховые), сбытовые; 2) по виду и характеру хранимых материалов: универсальные и специализированные; 3) по типу конструкции: закрытые, полузакрытые, открытые, специальные (бункерные сооружения, резервуары); 4) по месту расположения и масштабу действия: центральные, участковые, прицеховые; 5) по степени огнестойкости: негорючие, трудногорючие, горючие.

Таблица 13.1

Номенклатура складов машиностроительных заводов

Наименование	Тип склада	Место расположения
<b>Общезаводские склады</b>		
Центральный материальный склад (главный магазин)	Закрытый отопляемый	На территории завода вблизи от железнодорожных путей и автодорог
Склад отдела внешней кооперации (литья, поковок, штамповок)	Закрытый неотапливаемый	При небольших количествах изделий совмещается с цеховыми кладовыми
Склад комплектующих изделий	Закрытый отопляемый	При небольших количествах совмещается с главным магазином
Склады металлов	Открытые площадки, навесы, закрытые холодные и отопляемые	В блоке с заготовительными участками, штамповочными или кузнечными цехами
Склад пиломатериалов	Открытая площадка, навес	В блоке с тарным цехом
Склад угля	Открытая площадка	При котельной, ТЭЦ
Склады шихтовых и формовочных материалов	Закрытые	В блоке с линейными цехами
Центральный инструментальный склад (ЦИС)	Закрытый отопляемый	В блоке с главным магазином или инструментальным цехом
Центральный абразивный склад	Закрытый отопляемый	В блоке с главным магазином или абразивным цехом
Склад нефтепродуктов	Подземные и наземные резервуары	На территории завода вблизи от цеха-потребителя
Склад масел и ядохимикатов	Закрытые отопляемые	В изолированном помещении или в блоке с цехом-потребителем
Склады сжатых газов и карбида кальция	Закрытые холодные	На территории завода в изолированном помещении
Склад ремонтно-строительных материалов	Закрытый холодный, навес или открытая площадка	На территории завода
Склад запасных частей и оборудования ОГМ	Закрытый холодный	На территории завода
Склад готовых деталей	Закрытый отопляемый	На территории завода
<b>Склады готовой продукции</b>		
Склад готовых машин	Закрытый склад или открытая площадка	Склад отдела сбыта при цехе-отправителе
Склад готовых средних и мелких изделий	Закрытый отопляемый	Общезаводской склад сбыта
Склад заготовок	Закрытый отопляемый	Блокируется с заготовительными цехами

Окончание табл. 13.1

Наименование	Тип склада	Место расположения
<b>Цеховые склады</b>		
Межоперационные кладовые	Закрытые отапливаемые	На механическом участке цеха
Кладовые готовых деталей и полуфабрикатов	Закрытые отапливаемые	Непосредственно в цехах
Кладовые штампов и приспособлений	Закрытые отапливаемые	Непосредственно в цехах
Инструментальные кладовые	Закрытые отапливаемые	Непосредственно в цехах
Кладовые сырья и вспомогательных материалов	Закрытые	Непосредственно в цехах

К основным функциям склада следует отнести:

- Преобразование производственного ассортимента в потребительский в соответствии со спросом — создание необходимого ассортимента для выполнения заказов клиентов. Особое значение данная функция приобретает в распределительной логистике, где торговый ассортимент включает огромный перечень товаров различных производителей, отличающихся функционально, конструктивно, по размеру, форме, цвету и т. д. Создание нужного ассортимента на складе содействует эффективному выполнению заказов потребителей и осуществлению более частых поставок и в том объеме, который требуется клиенту.
- Складирование и хранение, что позволяет выравнивать временную разницу между выпуском продукции и ее потреблением и дает возможность осуществлять непрерывное производство, снабжение, сбыт на базе создаваемых запасов. Хранение товаров в распределительной системе необходимо также в связи с сезонным потреблением, производством и транспортировкой некоторых товаров, например, на Крайнем Севере.
- Унитизацию и транспортировку грузов — многие потребители заказывают со складов партии меньше, чем вагон, или меньше, чем трейлер, что значительно увеличивает издержки, связанные с доставкой таких грузов. Для сокращения транспортных расходов склад может осуществлять функцию объединения (унитизации) небольших партий грузов для нескольких клиентов до полной загрузки транспортного средства.
- Предоставление услуг — очевидным аспектом этой функции является оказание клиентам различных услуг, обеспечивающих фирме высокий уровень обслуживания потребителей. Среди них:
  - подготовка товаров для потребления (распаковка, расконсервирование, комплектация, раскрой, нарезка и т. д.);
  - подготовка продукции для продажи (фасовка продукции, заполнение контейнеров, распаковка и т. д.);
  - проверка функционирования приборов и оборудования, предварительный монтаж;

- придание продукции товарного вида, предварительная обработка (например, древесины);
- транспортно-экспедиционные услуги и т. д.

Целесообразно координировать деятельность посреднических складских предприятий и транспортных складских баз с учетом их взаимной заинтересованности. При совместной разработке планов развития своих складов посреднические предприятия и транспортные базы могут предусматривать следующие формы и методы совместного использования складских устройств и площадей:

- использование части складских площадей и механизмов на кооперированных началах по договору, заключенному посреднической и транспортной организациями;
- создание на транспортных базах общего пользования складов посреднических организаций;
- развитие на наиболее крупных складских предприятиях посреднических организаций перевалочных операций, характерных для транспортных баз.

Становится возможным обеспечить координацию долговременного и кратковременного (на период оформления грузов, оплаты пошлины и сборов) складирования продукции силами посреднических организаций и транспортных баз общего пользования (на подъездах к основным магистралям). Совмещение функций долговременного и кратковременного хранения продукции характерно для новых складских баз в ряде зарубежных стран, например в Японии, в связи с принятой там программой создания центров материального распределения.

В России сочетание таких функций осуществляется сейчас в порядке эксперимента. Например, Павловское объединение автомобильного транспорта (Нижний Новгород) приняло на себя функции не только кратковременного, но и долговременного складирования продукции. Павловское объединение аккумулирует и обеспечивает поступившими на его склады материальными ресурсами предприятия области в соответствии с их оперативной потребностью.

Магаданская коммерческо-посредническая компания (склад продукции производственно-технического назначения) сочетает свою основную деятельность с операциями по перевозке грузов в Зеленомысском порту Якутии.

Взаимодействие по складским операциям между оптовыми посредниками и обслуживаемыми предприятиями организовано двумя способами: на договорной и интеграционной основах.

В первом случае осуществляется передача операций, связанных с логистическим процессом, посредникам и установление с ними договорных отношений. При этом как посредникам, так и предприятиям-клиентам выгоднее иметь дело по логистическим услугам с одним или несколькими соответственно заказчиками и подрядчиками, чем со многими поставщиками либо потребителями и посредниками. Благодаря этому сокращаются транспортные расходы посредника, обеспечиваются более высокая надежность и лучшее качество обслуживания.

В случае взаимодействия на интеграционной основе оптовые посредники создают совместные с предприятиями-клиентами структуры.

Создание совместных структур обусловлено развитием производственных объединений, включающих территориально разобщенные предприятия, которые мо-

гут размещаться в разных областях. Из-за этого расширяется внутрипроизводственная сфера обслуживания складов головных предприятий, входящих в состав объединений, которая может сочетаться с отдельными функциями посреднических организаций, но реализуемыми уже в сфере производства.

В результате сочетания функций происходит кооперация либо объединение складских предприятий посреднических организаций с крупными складами готовой продукции поставщиков, выходными базами и кустовыми материальными складами потребителей.

Благодаря созданию интеграционных структур достигается маневренное и скоординированное использование складских мощностей, повышается эффективность эксплуатации и размещения складов, сокращаются повторные складские перевалки продукции.

### 13.2. СКЛАДСКИЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ СКЛАДИРОВАНИЯ

Среди экономистов реальный мир зачастую считается частным случаем.

*Утверждение Хонгрена*

Складской логистикой решаются следующие основные проблемы:

- выбор между собственным складом или складом общего пользования;
- определение количества складов и размещение складской сети;
- определение типа, размера и места расположения склада;
- выбор системы складирования и оборудования склада.

Существуют две основные альтернативы владения складом: приобретение складов в собственность или использование складов общего пользования (СОП). Возможен и третий вариант — лизинг, т. е. краткосрочная или долгосрочная аренда оборудования и других технических средств за определенную плату. Однако этот вариант близок к приобретению склада и в данном случае может рассматриваться как первая альтернатива. Выбор между этими вариантами или их комбинацией — одна из самых главных проблем в складировании. Комбинация собственного склада и склада общего пользования особенно привлекательна и экономически оправдана, если фирма реализует свою продукцию во многих различных регионах и в случае сезонного спроса на товар. Это решение должно быть направлено на поиск компромисса. Оба случая имеют и преимущества, и недостатки. При выборе одного из них обычно решающим является условие минимума затрат.

Главным фактором экономической эффективности собственного склада является стабильно высокий товароборот, а также постоянный спрос на материальный ресурс в пределах обслуживаемой территории. На собственном складе лучше организовано хранение материалов и их учет, а также оперативнее пополняются запасы товаров.

Складами общего пользования следует пользоваться в тех случаях, когда товарный оборот сравнительно низкий, спрос на товары неравномерен и рассеян по различным регионам.

Что касается размещения складской сети, то эта проблема решается достаточно сложно.

Обычно рассматриваются два варианта размещения складской сети:

- 1) централизованное (некоторые особенности этого варианта рассмотрены в разделе 7 «Централизация материальных ресурсов производства и потребления»);
- 2) децентрализованное.

Задача размещения и формирования складской сети, как и многие другие задачи логистики товародвижения, имеет оптимизационную суть, так как, с одной стороны, строительство новых и покупка действующих складов и их эксплуатация сопровождаются значительными капиталовложениями и текущими затратами, а с другой — возникает необходимость сокращения издержек обращения при одновременном повышении культуры обслуживания.

В анализе этой задачи принимают участие различные факторы. В их числе транспортные расходы, издержки складирования, затраты на хранение, потери от упущенных продаж и некоторые другие. Так, увеличение числа складов приближает их к потребителю и, следовательно, при этом сокращается расстояние транспортировки и размер транспортных расходов. Но увеличение числа складов сопровождается увеличением стоимости складирования и одновременно с этим увеличивается масса запасов, хранящихся на этих складах, т. е. замораживаются оборотные средства в запасах. Увеличение массы запасов вызывает рост издержек на их хранение, контроль и учет. Приближение складов к потребителям создает условия более оперативного выполнения их заказов, относительно быстрого реагирования на изменения спроса, что позволяет сократить потери от упущенных продаж.

Система складирования определяет рациональное размещение товаров на складе и эффективное управление их движением. Она представлена следующими складскими элементами: складываемыми грузовыми единицами; видом складирования; оборудованием складов; системой комплектации; управлением перемещением грузов; обработкой информации; зданием и сооружениями для хранения.

Под складываемой единицей подразумеваются поддоны (плоские, ящичные, стоечные) и кассеты.

Вид складирования характеризует различные приемы размещения товаров: складирование на полу, в блоках, в полочных стеллажах, в высотных полочных стеллажах, в проходных стеллажах, в гравитационных стеллажах, на элеваторных стеллажах, на циркулирующих стеллажах, конвейерное складирование.

Техническое обслуживание складов представлено следующими видами оборудования: тележками; транспортерами непрерывного действия; вилочными электро-тележками; фронтальными электропогрузчиками; электроштабелерами с подъемными кабинами; электроштабелерами для высотных стеллажей; межстеллажными кранами — штабелерами.

Управление перемещением грузов может осуществляться вручную, в местном и дистанционном режимах, а также от ЭВМ. Обработка информации выполняется вручную, в пакетном режиме, в режиме реального времени и непосредственно с компьютера. Различают склады под открытым небом, плоские обычные склады,

высотные плоские склады, склады с высотной зоной хранения, многоэтажные склады и склады со стеллажнонесущей конструкцией.

Грузовой единицей в логистике запасов является некоторое количество продукции, которое погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единое целое. Грузовая единица — это элемент логистики, который своими параметрами связывает технологические процессы товародвижения в единое целое. Грузовая единица может формироваться как на производстве, так и на складе. Основными характеристиками грузовой единицы являются: размеры, способность к сохранению целостности, а также первоначальной геометрической формы в процессе выполнения разнообразных логистических операций.

Размеры грузовых единиц и оборудование для их погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения должны быть согласованы между собой. В качестве основания или 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.

Логистики товародвижения располагают разнообразной материально-технической базой. Для ее соизмерения используют некоторую условную единицу площади, называемую «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 и вплоть до конечного потребления.

На основании базового модуля разработана единая система унифицированных размеров транспортной тары. Принцип создания этой системы заключается в том, что площадь поддона разделяют на сетку, размеры ячеек которой согласуются с размерами транспортной тары.

Способность грузовой единицы сохранять целостность в процессе выполнения 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 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. Обычно применяют 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 планки. Этот метод имеет ряд преимуществ: высокую степень сохранности груза; возможность пакетирования грузов различных размеров и форм; относительно низкие затраты труда.

### 13.3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СКЛАДОВ

Надлежит найти причину этого эффекта.

*Шекспир. Гамлет*

Производственно-хозяйственную деятельность предприятий в первом приближении следует рассматривать как процесс потребления и преобразования одних видов ресурсов (исходных ресурсов) в другие (товарную продукцию). К исходным ресурсам относятся люди, занятые в производстве, различные материалы, полуфабрикаты, комплектующие, энергия различных форм, оборудование, производственно-хозяйственная инфраструктура, обеспечивающая процесс производства и сбыта товаров (производственные сооружения, склады, дороги, средства связи, транспорт). Товарная продукция — это результат потребления и преобразования исходных ресурсов. Ее назначение — удовлетворение потребностей производства, населения и государства. Через соотношение потребленных ресурсов (в рублях) и произведенной товарной продукции в ценах рынка (в рублях) определяется эффективность производства и, следовательно, потребленных ресурсов.

Каким образом можно оценить эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятия, имя которому «склад»?

Производственно-хозяйственная деятельность склада представлена различными логистическими операциями, такими как выгрузка, погрузка, перегрузка, складирование, фасовка, тарирование, транспортировка, хранение, инвентаризация. Все эти операции возможны постольку, поскольку они потребляют ресурсы. Но потребление ресурсов должно быть завершено своим результатом, своей товарной продукцией. Что является «товарной продукцией» складов? Очевидно то, за что складское предприятие получает деньги, т. е. за хранящиеся там запасы товаров, а логистические операции типа выгрузки, погрузки и т. д. являются лишь технологическими элементами движения запасов.

Запасы — категория мобильная, и, следовательно, продукцией склада следует полагать товарооборот запасов, т. е. как раз тот показатель, через который можно отразить потребленные ресурсы и само движение запасов.

Движение запасов отражается двумя показателями: «приход» и «расход». Эти два показателя формируют «остаток». Основная часть хозяйственной деятельности на складе имеет отношение к операциям прихода и расхода. Вся информация

о приходах, расходах и остатках сосредоточена в карточках складского учета материалов (КСУМ), и, следовательно, эти документы являются основным информационным источником для оценки товарооборота. Самый простой и, возможно, единственный способ определения товарооборота на складе ( $T_o$ ) — это суммирование операций прихода ( $\Pi$ ) и расхода ( $P$ ), т. е.

$$T_o = \Sigma\Pi + \Sigma P, \quad (13.1)$$

где аргументы  $\Pi$  и  $P$  должны иметь единый измеритель (только тонны, или метры, или штуки).

Существенный недостаток соотношения (13.1) в том, что определение на его основе товарооборота возможно только на тех складах, которые обслуживают однообразную продукцию (только уголь, или лесные материалы, бензин, прокат черных металлов). Однако большая часть складов принимает и хранит товарные ресурсы, имеющие разные измерители: тонны, метры, кубометры, штуки, литры. Соотношением (13.1) товарооборот для таких складов определить невозможно. Кроме того, трудоемкость операций по приходу и расходу сама по себе различна. Одна операция по приходу, допустим, 120 т груза (три вагона), обойдется складу значительно дороже, чем одна операция по приходу 5 т груза (один автомобиль). Но одновременно складские операции и соответствующие расходы по приходу 24 автомобильных поставок по 5 т ( $24 \times 5 = 120$ ) будут значительно дороже, чем оформление одной поставки размером 120 т. Это значит, что в определении эффективности хозяйственной деятельности складов следует учитывать не только товарооборот в оценке (13.1), но и количество выполненных приходно-расходных операций.

Таким образом, для определения эффективности хозяйственной деятельности складов следует учитывать объем операций по приходу и расходу в физических единицах по соотношению (13.1) и численность этих операций ( $O$ ). Тогда дополнительным показателем может быть средний размер операции по приходу и расходу:

$$O_c = T_o / O. \quad (13.2)$$

Для складских хозяйств, выполняющих операции с материальными ресурсами, имеющими разные измерители, товарооборот следует определять через всеобщий измеритель (в денежных единицах):

$$T_{om} = \Sigma P_m \times \Pi_m + \Sigma P_m \times \Pi_m; \quad (13.3)$$

$$O_{cm} = T_{om} / O, \quad (13.4)$$

где  $T_{om}$  — товарооборот в денежном измерении;  $\Pi_m$  и  $P_m$  — соответственно операции по приходу и расходу материальных ресурсов, имеющих разные измерители;  $\Pi_m$  — цена  $m$ -го материального ресурса;  $O_{cm}$  — средняя стоимость одной приходно-расходной операции (средняя стоимость одной поставки или одного акта расхода).

Показатель товарооборота в оценках (13.1) или (13.3) зависит от размера отдельных операций по приходу или расходу, а также от цен на товары. Чтобы как-то сгладить такое влияние и получить дополнительную оценку хозяйственной деятельности склада, следует рассмотреть оборот склада, который является функцией товарооборота и остатков, т. е.:

$$K_o = T_o / \Sigma O_m; \quad (13.5)$$

$$K_{oc} = T_{om} / \Sigma O_{mc}, \quad (13.6)$$

где  $K_o$  и  $K_{oc}$  — показатели оборота по складу для товарооборота в натуральных единицах и в ценах товаров;  $\Sigma O_m$  и  $\Sigma O_{mc}$  — сумма остатков ресурса в натуральном измерении и в ценах товара.

Рассмотрим условный пример (табл. 13.2).

Таблица 13.2

Показатели движения материального ресурса за январь

Дата операции	Приход		Расход		Остаток	
	т	руб.	т	руб.	т	руб.
03.01	20	10 000	10	5000	10	5000
07.01	30	15 000	10	5000	30	15 000
11.01			20	10 000	10	5000
18.01	10	5000			20	10 000
23.01	20	10 000	15	7500	25	12 500
28.01			10	5000	15	7500
31.01	5	2500	5	2500	15	7500
Итого	85	42 500	70	35 000	125	62 500

По данным табл. 13.2, товарооборот составил  $85 + 70 = 155$  т или  $42\,500 + 35\,000 = 77\,500$  руб. Показатель оборота  $(85 + 70) / 125 = 1,24$  т/т или  $1,24$  руб./руб., т. е. на 1 т ресурса в запасе приходится 1,24 т в обороте по приходу и расходу (или на 1 руб. ресурса в запасе приходится 1,24 руб. стоимости ресурса в обороте).

Товарооборот и показатель оборота не полностью характеризуют движение ресурсов по складу. Для более подробной характеристики движения ресурсов по складу следует рассмотреть такие показатели, как средний срок хранения груза, время полного оборота груза, средний срок поставки. Такие показатели могут быть определены по следующим соотношениям:

$$T_{xc} = \Sigma T_o \times O_p / \Sigma O_p; \quad (13.7)$$

$$T_{oc} = \Sigma T_o \times O_p / \Sigma P_p; \quad (13.8)$$

$$T_{nc} = \Sigma T_o \times O_p / \Sigma P_p, \quad (13.9)$$

где  $T_{xc}$  — средний срок хранения груза на складе;  $T_{oc}$  — время полного оборота груза по складу;  $T_{nc}$  — средний срок поставки;  $O_p$  — остаток товара на складе на конкретную дату в рублях;  $T_o$  — интервал времени между операциями;  $P_p$  — расход ресурса в рублях;  $\Pi_p$  — приход ресурса в рублях.

**Пример.**

По данным табл. 13.3 определяем:

- средний срок хранения груза на складе —  $250\,000 / 62\,500 = 4$  дн.;

Показатели прихода, расхода и остатков ресурса за январь

Дата операции	T <sub>оп</sub> , дней	Приход		Расход		Остаток	
		руб.	P <sub>р</sub> × T <sub>о</sub>	руб.	P <sub>р</sub> × T <sub>о</sub>	руб.	O <sub>р</sub> × T <sub>о</sub>
03.01		10 000		5000		5000	
07.01	4	15 000	40 000	5000	20 000	15 000	20 000
11.01	4		60 000	10 000	20 000	5000	60 000
18.01	7	5000			70 000	10 000	35 000
23.01	5	10 000	25 000	7500		12 500	50 000
28.01	5		50 000	5000	37 500	7500	62 500
31.01	3	2500		2500	15 000	7500	22 500
<b>Итого</b>		42 500	175 000	35 000	162 500	62 500	250 000

- время полного оборота груза по складу —  $250\,000/35\,000 = 7,1$  дн.;
- средний срок поставки (прихода) —  $250\,000/42\,500 = 5,9$  дн.

Частное  $250\,000/175\,000 = 1,43$  можно в некотором смысле рассматривать в качестве скорости пополнения складских запасов, а частное  $250\,000/162\,500 = 1,54$  — как скорость расхода ресурсов, и при этом отношение  $1,43/1,54 = 0,93$  показывает, что интенсивность процесса поступления ресурсов в среднем на 7% выше интенсивности расхода ресурсов. Коэффициент 0,93 показывает, что в данном случае наблюдается процесс преимущественного накопления ресурса, что следует рассматривать как фактор снижения эффективности его потребления.

К техническим характеристикам склада следует отнести общую площадь, которая включает:

- полезную площадь склада, т. е. площадь, непосредственно занятую хранимыми материалами (стеллажами, штабелями);
- площадь, занятую приемочными и отпускными площадками;
- вспомогательную площадь склада, занятую проездами и проходами.

При приближенных расчетах общая площадь склада  $P_{общ}$  может определяться в зависимости от полезной площади  $P_{пол}$  через коэффициент  $K$  по формуле:

$$P_{общ} = P_{пол} / K, \quad (13.10)$$

где полезная площадь определяется по формуле:

$$P_{пол} = Z_{пр} / H, \quad (13.11)$$

где  $Z_{пр}$  — величина установленного запаса соответствующего материала на складе;  $H$  — нагрузка на  $1\text{ м}^2$  площади пола, т.

Значения величин  $K$  и  $H$  для различных складов приведены в табл. 13.4.

Большинство расчетных операций, приводимых в справочной литературе по складскому хозяйству (расчет площади складов, определение полезной площади,

Значения коэффициентов  $K$  и  $H$  для различных складов

Наименования складских помещений	$H$	$K$
Главные магазины	0,6–1,0	0,3–0,4
Склады металлов	3,0–8,0	0,2–0,5
Склады литья и поковок	2,0–3,5	0,4–0,6
Склады формовочных материалов	2,0–7,0	0,6–0,8
Склады готовой продукции	1,0–4,0	0,4–0,6
Склады инструментов	0,8–1,2	0,3–0,4
Склады металлоотходов	1,0–3,0	0,4–0,6
Склады изделий смежных производств	0,6–1,0	0,3–0,4

определение площади, занятой приемочными и отпускными площадками, определение вспомогательной площади, определение потребности в подъемно-транспортном оборудовании, расчет показателей эффективности работы складов, выбор оптимального варианта складирования, расчеты различных коэффициентов), используют аргументы с весовыми единицами измерения (тами). Фактически на складах хранятся материальные ресурсы, имеющие разные единицы измерения: тонны, метры, кубометры, штуки, литры. Расчетные формулы, ориентированные на аргументы с весовыми измерителями, не могут быть использованы для выполнения расчетных операций с аргументами, имеющими другие измерители.

В литературе по логистике товародвижения в качестве экономического критерия при оценке вариантов систем складирования указывается «показатель общих затрат на ту товара». В экономической теории такой показатель называется «приведенные затраты» и определяется по формуле:

$$P_3 = C + 0,15 \times K, \quad (13.12)$$

где  $P_3$  — размер приведенных затрат на единицу изделия или выполненной работы;  $C$  — себестоимость единицы изделия (товарной продукции) или выполненной работы;  $K$  — удельные капитальные затраты на единицу изделия или выполненной работы; 0,15 — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Рассмотрим условный пример. Высота здания склада 12 м и общая площадь  $6000\text{ м}^2$ . Капитальные затраты составляют 3,3 млн долларов. Ежегодные эксплуатационные затраты находятся в пределах 166 000 долларов. И при этом на складе в течение года выполняется до 6000 приходно-расходных операций, откуда себестоимость одной приходно-расходной операции составит  $166\,000/6000 = 27,67$  долларов. Удельные капитальные затраты равны  $3\,300\,000/6000 = 550$  долларам. Размер приведенных затрат составит  $27,67 + 0,15 \times 550 = 110,17$  долларов.

Так как приведенные затраты определяются при оценке различных вариантов систем складирования, то, очевидно, наиболее экономичным будет тот склад, приведенные затраты по которому меньше альтернативных.

В публикациях по логистике товародвижения и запасов [4, 11, 12, 15] иногда приводятся формулы расчетных операций, статистическая и экономическая состоятельность которых вызывает определенные возражения. Так, к примеру, емкость склада рекомендуется определять [11] по условию:

$$E = \Phi \times K, \quad (13.13)$$

где  $E$  — емкость склада;  $\Phi$  — площадь, используемая под непосредственное складирование;  $K$  — удельная нагрузка, измеритель которой  $t/m^2$ .

Произведение  $\Phi \times K$ , т. е.  $m^2 \times t/m^2 = t$ , т. е. емкость склада рекомендуется оценивать в весовых единицах? Но 1 т проката черных металлов, 1 т минеральных удобрений или 1 т кондитерских изделий — это все 1 т, но каждая из них будет иметь свой объем и свои требования к складским операциям: складированию, хранению, погрузочно-разгрузочным операциям. Если емкость склада определена  $E = 10\,000$  т, то каким образом можно соотнести эту оценку с необходимостью хранить на складе прокат цветных металлов, полуфабрикаты и комплектующие изделия, инструменты, телевизоры и т. д.?

С помощью коэффициента заполнения объема емкость любого оборудования для хранения материалов и изделий (оборудование — ячейки, стеллажи, штабеля и т. п.) определяется по формуле [11]:

$$K_3 = O_r \times O_v \times K_o, \quad (13.14)$$

где  $K_3$  — коэффициент заполнения объема;  $O_r$  — геометрический объем соответствующего оборудования;  $O_v$  — объемный вес изделия ( $t/m^3$ );  $K_o$  — коэффициент заполнения объема (плотность укладки). Что такое «объемный вес изделия»? Как определить «объемный вес» велосипеда?

В расчетных операциях широко используется показатель «способ нагрузки на 1  $m^2$  площади пола». Он вычисляется по формуле [10]:

$$\Phi_{пол} = K_{зап} / H_n, \quad (13.15)$$

где  $\Phi_{пол}$  — способ нагрузки на 1  $m^2$  площади пола;  $K_{зап}$  — величина установленного запаса материала на складе, т;  $H_n$  — нагрузка на 1  $m^2$  площади пола, т.

Измерителем функции  $\Phi_{пол}$  по (13.15) является  $t/t/m^2 = m^2$ .

Что означает нагрузка, допустим, 5 т на 1  $m^2$ ? Много это или мало?

Средний срок хранения грузов на складе рекомендовано [10] определять по формуле:

$$T_{xp} = \Sigma t \times k / \Sigma k, \quad (13.16)$$

где  $T_{xp}$  — средний срок хранения грузов на складе;  $\Sigma t \times k$  — общее количество тонно-дней хранения за определенный период;  $\Sigma k$  — общее количество груза, прошедшего через склад.

Как воспользоваться формулой (13.16), если через склад проходят грузы, имеющие весовые, линейные, объемные или штучные измерители?

Экономическая эффективность хозяйственной деятельности склада существенно зависит от оборота, хранящихся на складе материальных ресурсов. Чем выше оборот ресурсов, тем, очевидно, больше удовлетворяется заявок на услуги склада

и одновременно больше реализуется эффективных складских операций, обеспечивая тем самым более высокий доход. Как определить оборот ресурсов по складу? В [11] рекомендуется для этих целей следующая формула:

$$P_o = T / T_{xp}, \quad (13.17)$$

где  $P_o$  — оборот ресурсов по складу;  $T$  — период работы склада, дн.;  $T_{xp}$  — средний срок хранения грузов на складе, дн.

По (13.16) и (13.17) можно оценить средний срок хранения грузов на складе и их оборот только в том единственном случае, когда на склад за период его работы поступал, хранился и отпускался один и тот же вид товара (допустим, уголь, или только тонколистовой прокат черных металлов, или цемент). Но такие склады единичны, их очень мало. На подавляющем большинстве складов хранятся материальные ресурсы, имеющие разные измерители.

Важнейшая технико-экономическая характеристика склада — его пропускная способность. Здравый смысл подсказывает, что чем больше размер склада, тем выше его пропускная способность. Но, в свою очередь, на большом складе при его плохой работе может быть достигнута пропускная способность, равная такой же, но при хорошей работе на малом складе. Пропускную способность склада рекомендуется оценивать по формуле:

$$P_{скл} = E \times P_o, \quad (13.18)$$

где  $P_{скл}$  — пропускная способность склада, т;  $E$  — емкость склада, т;  $P_o$  — оборот ресурсов по складу.

По (13.18) пропускная способность склада оценивается в т/сут. Допустим, пропускная способность склада определена по (13.18) в оценке 1500 т. Это много или мало? За какое время были пропущены эти 1500 т? Несовершенство условия (13.18) в том, что пропускная способность склада должна быть функцией двух аргументов: 1) ресурсов, прошедших через склад, и 2) соответствующего времени, т. е. времени прохождения этих ресурсов через склад. Тогда измерителем пропускной способности склада будет отношение физ. ед./время. Так, к примеру,  $P_{скл} = 1500$  т/сут. приобретает конкретный смысл — за сутки склад пропустил 1500 т груза. Термин «пропустил» нуждается в профессиональной интерпретации; «пропустил» — это объем оприходованных (приход) грузов + объем реализованных (расход) грузов за конкретный промежуток времени. В данном случае пропускную способность склада можно сопоставить со скоростью автомобиля, которая измеряется в км/ч. Очевидно, что скорость 100 км/ч меньше скорости 150 км/ч. Но очевидно также, что пропускная способность склада 100 т/ч меньше пропускной способности склада 150 т/ч.

## 14. Элементы бухгалтерского учета производственных и товарных запасов

Точно, как в аптеке и на бухгалтерских счетах.  
*Наблюдение обывателя*

Каждое предприятие ведет бухгалтерский учет, строит балансы и осуществляет финансовую отчетность. Запасы отражаются в активе баланса, раздел 2. В бухгалтерском балансе в качестве материально-производственных запасов принимаются активы:

- используемые при производстве продукции (выполнении работ, оказании услуг), предназначенной для продажи (сырье и основные материалы, покупные полуфабрикаты и др.);
- предназначенные для продажи (готовая продукция и товары);
- используемые для управленческих нужд организации (вспомогательные материалы, топливо, запасные части и др.).

Основная часть материально-производственных запасов используется в качестве предметов труда и производственном процессе. Они целиком потребляются в каждом производственном цикле и полностью переносят свою стоимость на стоимость производимой продукции.

На практике понятие «запасы» раскрывается очень разнородно. Здесь и товары (предметы, изделия, основные и вспомогательные материалы, приобретенные предприятием для переработки), вспомогательные материалы (все материалы, приобретенные предприятием и предназначенные для содействия производству и эксплуатации), отходы и брак (различные отходы, готовые изделия или полуфабрикаты, непригодные для использования), полуфабрикаты (изделия, достигшие определенной стадии изготовления, которые будут подвергаться дальнейшей переработке). Здесь и готовые изделия (изделия, созданные на предприятии и предназначенные для продажи, сдачи в аренду или поставок), незавершенное производство (продукты или изделия в производстве или переработке, которые к концу отчетного периода не переданы на склад готовой продукции), тара (предметы, предназначенные для сохранения изделий или товаров, поставляемых клиентам вместе с товарами).

Для учета материально-производственных запасов применяются следующие синтетические счета:

- 10 — материалы;
- 11 — животные на выращивании и откорме;
- 15 — заготовленные и приобретенные материальные ценности;

- 41 — товары;
- 43 — готовая продукция.

К счету 10 могут быть открыты следующие субсчета:

- 1) сырье и материалы;
- 2) покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, конструкции и детали;
- 3) топливо;
- 4) тара и тарные материалы;
- 5) запасные части;
- 6) прочие материалы;
- 7) материалы, переданные в переработку на сторону;
- 8) строительные материалы;
- 9) инвентарь и хозяйственные принадлежности и др.

Практически все организационно-хозяйственные и социально-экономические операции, осуществляемые как в пределах одного предприятия, так и в пределах отрасли и административного региона, тесным образом связаны с материальными ресурсами: их движением, перераспределением, складированием, учетом, оценкой стоимости, нормированием запасов. Ведущая роль материальных ресурсов в хозяйственной деятельности предприятия хорошо иллюстрируется корреспонденцией соответствующих счетов (табл. 14.1).

Основные средства предприятия финансируются, как правило, из собственных фондов и по долгосрочным займам; часть товарных запасов финансируется теми же средствами, а часть — по краткосрочным займам.

Недопустимо, чтобы краткосрочный заем, значительную часть которого должны выплатить поставщикам, превосходил стоимость товаров, реализуемых за короткий срок, а также товаров, имеющихся на складе.

Всякое увеличение запаса нарушает равновесие между краткосрочными ссудами и стоимостью товаров, реализуемых за определенный период или имеющихся в наличии. Увеличение запаса, ведущее к сокращению наличного капитала, может привести к потере платежеспособности. Другими словами, необходимо постоянно учитывать денежные средства, вложенные в запасы, и тщательно следить за их изменением.

Экономически целесообразный период заказа на поставку материального ресурса определяет стоимость годового потребления товара. Эту величину можно было бы получить, умножая количество потребленного товара на последнюю известную цену. Но гораздо удобнее взять ее из бухгалтерского учета запасов, который должен давать информацию о количестве и ценах. С другой стороны, цены, зарегистрированные в бухгалтерских документах, служат справкой для покупателей при переговорах о заказах. Они могут также служить основой для определения цены товаров, отданных в распоряжение других служб предприятия или проданных. Наконец, полные сведения о запасах, состоящем из многочисленных товаров, могут быть получены только в том случае, когда оперируют стоимостными, а не количественными характеристиками. Отсюда вытекает необходимость иметь стоимостную оценку заказов на поставку, объема потребления и поступления. Бухгалтерский учет должен поставлять эти сведения.

Таблица 14.1  
Корреспонденция счетов по учету производственных запасов

По дебету	По кредиту
10 Материалы	08 Вложения во внеоборотные активы
15 Заготовление и приобретение материальных ценностей	10 Материалы
20 Основное производство	20 Основное производство
23 Вспомогательные производства	23 Вспомогательные производства
25 Общепроизводственные расходы	25 Общепроизводственные расходы
26 Общехозяйственные расходы	26 Общехозяйственные расходы
28 Брак в производстве	28 Брак в производстве
29 Обслуживание производства и хозяйства	29 Обслуживание производства и хозяйства
40 Выпуск продукции (работ, услуг)	44 Расходы на продажу
41 Товары	45 Товары отгруженные
43 Готовая продукция	76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами
44 Расходы на продажу	79 Внутрихозяйственные расчеты
60 Расчеты с поставщиками и подрядчиками	80 Уставный капитал
66 Расчеты по краткосрочным кредитам и займам	91 Прочие доходы и расходы
67 Расчеты по долгосрочным кредитам и займам	94 Недостачи и потери от порчи ценностей
68 Расчеты по налогам и сборам	97 Расходы будущих периодов
71 Расчеты с подотчетными лицами	99 Прибыли и убытки
75 Расчеты с учредителями	
76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами	
79 Внутрихозяйственные расчеты	
80 Уставный капитал	
86 Целевое финансирование	
91 Прочие доходы и расходы	
97 Расходы будущих периодов	
99 Прибыли и убытки	

Когда речь идет о цене единицы товара в запасе (речь идет не только о товарных запасах, но и о запасах производственных), расчет должен делаться либо всякий раз, как она (цена) изменяется при каких-либо обстоятельствах (например, при поступлении), либо по фиксированным датам.

Средняя цена единицы купленного товара в запасе может быть определена по соотношению:

$$P_{cp} = (C_0 + \Sigma C_T) / (K_0 + \Sigma K_T), \quad (14.1)$$

где  $P_{cp}$  — средняя цена единицы товара в запасе;  $C_0$  — стоимость запаса в начале периода (года);  $\Sigma C_T$  — стоимость товаров, поступивших за время  $t$ ;  $K_0$  — количество товаров в запасе в начале периода;  $\Sigma K_T$  — количество товаров, поступивших за время  $t$ .

Очевидно, что соотношение (14.1) может быть реализовано только в тех случаях, когда возможно получить суммы количеств товаров ( $K_0$  и  $\Sigma K_T$ ), т. е. тогда, когда измерители товаров одинаковые.

Стоимость купленных товаров и товаров собственного производства, поступающих в запасы, рассчитывается по (14.1). Стоимость поступлений отходов находится по фиксированным ценам. Стоимость сбыта находится по средней цене единицы товара. Это самый простой метод, но его неудобство состоит в том, что приходится устанавливать среднюю стоимость двух единиц одного товара, купленных по различным ценам.

Существует четыре метода решения проблемы стоимостной оценки товаров [8].

**Метод 1. «Первое поступление — первый отпуск».** Поступление товаров осуществляется последовательными партиями. Предположим, что сначала со склада отпускаются товары из партии, поступившей ранее других; их стоимость устанавливается по соответствующей средней цене единицы товара до момента полной реализации партии. Затем стоимость устанавливается по средней цене единицы товара следующей партии.

Преимущество этого метода состоит в том, что стоимость товаров в запасе приближается к стоимости товаров новых поступлений по мере продажи товаров из ранее полученных партий. Самый большой его недостаток в том, что в подсчете себестоимости фигурирует стоимость уже реализованных товаров. Другой недостаток состоит в том, что при расчетах нужно учитывать значимость каждой партии и наблюдать за ее реализацией.

**Метод 2. «Последнее поступление — первый отпуск».** Преимущество этого метода состоит в том, что в расчетах себестоимости участвует стоимость недавно использованных товаров. Недостаток уже в том, что стоимость запаса отдалена от стоимости новых поступлений товаров.

**Метод 3. «Оценочные стоимости».** Недостаток этого метода — общий для всех предыдущих методов — состоит в том, что, когда нужно установить стоимость отпуска, сведений, позволяющих осуществить точную стоимостную оценку предыдущих поступлений, может уже не быть. Например, счет поставщика запаздывает или расчет стоимости продукции не завершен. Использование «оценочных стоимостей» с помощью цены заказа за предыдущий период упрощает бухгалтерский труд. Поскольку «оценочные стоимости» близки к реальным стоимостям, различия, которые следует исправлять, незначительны и регистрируются в соответствующих субсчетах.

**Метод 4. «Заранее установленные стоимости».** Заранее установленная стоимость (иногда называемая стандартной ценой) фиксируется для определенного

Таблица 14.2  
Характеристика методов стоимостной оценки  
товародвижения на складе

Показатели	Средняя цена			Приближенная стоимость			Первое поступление — первый отпуск			Последнее поступление — первый отпуск		
	К	Р	К×Р	К	Р	К×Р	К	Р	К×Р	К	Р	К×Р
Поступление 1-й партии	100	1	100	100	1	100	100	1	100	100	1	100
Отпуск 50 единиц	-50	1	-50	-50	1	-50	-50	1	-50	-50	1	-50
Конечный запас	50	1	50	50	1	50	50	1	50	50	1	50
Поступление 2-й партии	100	1,2	120	100	1,2	120	100	1,2	120	100	1,2	120
Конечный запас	150	1,13	170	150	1,13	170	150	1,13	170	150	1,13	170
Отпуск 70 единиц	-70	1,13	-79	-70	1,13	-70	-50	1	-50	-70	1,2	-84
Конечный запас	80	1,14	90,9	80	1,14	90,9	80	1,2	96	80	1,08	86
Поступление 3-й партии	100	1,4	140	100	1,3	130	100	1,4	140	100	1,4	140
Конечный запас	180	1,28	230,9	180	1,23	220,9	180	1,31	236	180	1,4	226
Отпуск 150 единиц	-150	1,28	-192	-50	1,23	-61,5	-80	1,2	-96	-100	1,4	-140
Конечный запас	30	1,3	38,9	30	1,3	39	30	1,4	42	30	1	30
							24 — по цене товара 2-й партии;			84 — по цене товара 2-й партии		
							96 — реализация 2-й партии;					
							98 — по цене товара 3-й партии					

В таблице 14.2: • К — количество;  
• Р — цена;  
• К×Р — стоимость.

периода (три месяца, шесть месяцев, год). Она используется для установления стоимости отпуска продукции со склада в течение того же периода.

Преимущество этого метода состоит в том, что подсчитанная себестоимость произведенных товаров не зависит от цен и инфляции. Динамика себестоимости достоверно отражает изменение производительности цехов.

Недостаток заключается в том, что нужно специально учитывать различия между заранее установленными и реальными ценами, чтобы в конце периода можно было найти те элементы, с помощью которых можно вести точный общий бухгалтерский учет и определять реальную себестоимость. В связи с этим бухгалтерские операции могут стать сложными. В табл. 14.2 обобщены приведенные выше методы стоимостной оценки товародвижения на складе.

В литературных источниках по бухгалтерскому учету можно встретить несколько иное толкование определения фактической себестоимости материальных ресурсов, списываемых на производство. В них рассматриваются следующие методы оценки запасов:

- по себестоимости каждой единицы;
- по средней себестоимости;
- по себестоимости последних по времени закупок (метод ФИФО);
- по себестоимости последних по времени закупок (метод ЛИФО).

По себестоимости каждой единицы оценивают материально-производственные запасы, используемые предприятием в особом порядке (драгоценные металлы, драгоценные камни, редкие изделия), или запасы, которые могут быть обычным способом заменены на другие.

Средняя себестоимость определяется по каждому виду (группе) запасов как частное от деления общей себестоимости вида (группы) запасов на их количество, соответственно складывающихся из себестоимости и количества по остатку на начало месяца и по поступившим запасам в течение месяца.

Первый и второй способы определения фактической себестоимости материальных ресурсов являются традиционными для российской учетной практики. В течение отчетного месяца материальные ресурсы списываются на производство (как правило, по учетным ценам), а в конце месяца списывают соответствующую долю отклонений фактической себестоимости материальных ресурсов от стоимости их по учетным ценам.

При методе ФИФО применяют правило: первая партия на приход — первая в расход. Это означает, что независимо от того, какая партия материалов отпущена в производство, сначала списывают материалы по цене (себестоимости) первой закупленной партии, затем по цене второй партии и т. д. в порядке очередности, пока не будет получен общий расход материалов за месяц.

При методе ЛИФО применяют другое правило: последняя партия на приход — первая в расход, т. е. сначала списываются материалы по себестоимости последней партии, затем по себестоимости предыдущей и т. д.

Пример оценки расхода 100 единиц материалов по методам ФИФО и ЛИФО представлен в табл. 14.3.

Бухгалтерская инвентаризация — это организованный учет запасов, который благодаря регистрации движения товаров позволяет постоянно иметь информацию о количестве и стоимости запасов в течение всего отчетного года. Эта инфор-

Таблица 14.3  
Оценка себестоимости материалов  
по методам ФИФО и ЛИФО

Показатели	Количество, шт.	Цена, руб./шт.	Сумма, руб.
Остаток материала на 01.10.2003 г.	90	100	2000
Поступили материалы:			
первая партия	20	100	3000
вторая партия	30	120	2400
третья партия	20	150	6000
<i>итого за месяц</i>	40	—	11 400
Расходы материалов за месяц:			
а) по методу ФИФО:			
первая партия	50	100	5000
вторая партия	20	120	2400
третья партия	30	15	4500
<i>итого за месяц</i>	100	—	11 900
б) по методу ЛИФО:			
первая партия	40	150	6000
вторая партия	20	120	2400
третья партия	40	100	4000
<i>итого за месяц</i>	100	—	12 400
Остаток материалов на 01.11.2003 г.:			
а) по методу ФИФО	10	150	1500
б) по методу ЛИФО	10	100	1000

мация представляет собой важнейший фрагмент логистики товародвижения, так как на ее основе могут быть определены товарные или производственные запасы, размер заказа, среднее суточное потребление ресурса, а также товары, не пользующиеся спросом, или, наоборот, товары повышенного спроса.

Если предприятие располагает большим количеством складов, способных принимать идентичные товары, постоянная инвентаризация может представлять список запасов всех товаров на каждом складе с указанием общего итога по каждому складу либо список запасов каждого товара с выделением суммы этих товаров на всех складах.

Регистрация изменения количества товаров делается на основе документов поступлений и отпуска, что не представляет каких-либо трудностей. Что касается стоимостной оценки запасов и товародвижения, то эта проблема рассмотрена выше и ей дана оценка в табл. 14.1.

В принципе существующие запасы должны подсчитываться в конце отчетного года. Этими сведениями определяются так называемые «переходящие запасы». Они предназначаются для обеспечения непрерывности производства и потребления в следующем за отчетным годом периоде (на период до очередной поставки). Сведения о размере переходящих запасов материальных ресурсов особенно существенны в тех случаях, когда меняется производственная программа, т. е. изменяется объем производства, и тогда дефицит или избыток переходящих запасов может отрицательно повлиять на процесс выполнения производственной программы.

Инвентаризацией могут быть установлены товары или материальные ресурсы повышенного спроса, ординарного спроса и товары, спрос на которые очень мал, и, следовательно, такие ресурсы следует или списать, или реализовать по ценам существенно более низким, чем цены их учета. Критерием оценки интенсивности спроса на товар может быть продолжительность одного оборота оборотных средств.

## 15. Организационные и информационные структуры ЛОГИСТИКИ

По разумным причинам ничего не делается.  
*Закон О'Брайена*

### 15.1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ ЛОГИСТИКИ

«Эволюция разумных существ протекает (исполняется) под воздействием самоорганизующихся и саморегулирующихся систем различного информационного толка, обеспечивающих любую их деятельность на планете. Существование набора или комплекса таких систем, их совместное функционирование способствуют развитию каждого индивидуума и всего сообщества в целом.

В эзотерической литературе каждая такая система называется эгрегором, и именно она является частью информационного поля, имеет вполне материальную природу и присущие ей своеобразные функции.<sup>1</sup>

Эгрегоры имеют различное происхождение и разносущностные задачи, но всегда являются продуктом той или иной деятельности сообщества людей, объединенных определенным общим делом или идеей. По сути эти информационные системы содержат групповые программы развития, действующие в течение некоторого времени. Они организуют информационный поток, несущий специфическую информацию каждому члену разумного сообщества людей, объединенных эгрегором».<sup>2</sup>

Материальное обеспечение производства, процесс производства и реализация продукции технологически и информационно взаимосвязаны. Эта последовательность основных процессов в экономике обеспечивается необходимыми как организационными, так и информационными элементами.

Одной из особенностей информационного обеспечения товародвижения является возможность замены физических запасов такой информацией, на основе которой появляется возможность быстрого поиска и получения необходимых ресурсов. Реализация этой возможности обеспечивается соответствующими уровнями руководства и уровнями обобщения информации:

1. Центральный уровень руководства — министерства и отраслевые ведомства, обобщающие информационные потоки по всей Российской Федерации и использующие ее в целях разработки государственных программ развития экономики.

<sup>1</sup> Эту систему, очевидно, можно соотнести с идеей Internet. — *Примеч. авт.*

<sup>2</sup> Федотова Г. В., Злобин В. С. Энерго-информационный обмен в системе «сообщество людей — информационное поле Земли» // Бюллетень Международной академии информатизации. 1996. № 1. С. 13–14.

2. Региональный уровень руководства — отдельные регионы Российской Федерации, обобщающие региональную информацию в целях выработки региональных программ развития экономики (с учетом государственных программ).
3. Производственный уровень руководства — отдельные предприятия и организации, обобщающие соответствующую информацию в целях развития собственного производства (с учетом государственных и региональных программ).
4. Оперативный уровень руководства — отдельные склады, транспортные средства, договорные обязательства по поставкам ресурсов, состояние запасов потребляемых ресурсов и их движение, цены, источники поставок, различные нормативы и т. д., обеспечивающие необходимой информацией производственный уровень руководства для принятия решений по материальному обеспечению производства.

Все четыре уровня руководства производством и обобщения информации взаимосвязаны: уровень 4 готовит информацию о потребности в материальных ресурсах; уровень 3 обобщает информацию предыдущего уровня и отправляет ее в звено 2, где определяется потребность в материальных ресурсах в пределах региона. На уровне 1 определяется потребность в материальных ресурсах для нужд экономики Российской Федерации. Центральный орган располагает информацией о производственном потенциале РФ. Сопоставительный анализ перспективной потребности в материальном обеспечении производства и возможности ее удовлетворения позволяет выработать решения о развитии отрасли и экспортно-импортных операциях. Уровни управления материальными потоками и запасами материальных ресурсов обеспечиваются соответствующей информацией через информационные сети, где накапливается первичная и производная информация о состоянии материальных ресурсов.

В промышленных фирмах стран с развитой рыночной экономикой используются преимущественно два типа организации материально-технического снабжения и сбыта: централизованная и децентрализованная, причем каждому из них может быть присуща сгруппированная или разбросанная форма организации. Сгруппированная организация предполагает, что все ее функциональные подразделения (снабжение, сбыт, запасы, транспорт) сосредоточены в рамках одного административного подразделения, тогда как для разбросанной службы характерно распределение функций снабжения и сбыта по нескольким подразделениям (отделы снабжения, сбыта, транспортная служба, складское хозяйство).

В [4, 11, 25] показано, что основные преимущества централизации управления службами снабжения и сбыта заключаются в снижении издержек управления и создании условий для разработки единой заготовительной, сбытовой и транспортной программы фирмы.

Обычно централизованная форма управления применяется в фирмах, выпускающих однородную продукцию и имеющих небольшое число предприятий, расположенных в одном регионе. Но число фирм, выпускающих однородную продукцию, относительно невелико и, следовательно, централизованная форма управления материальными ресурсами (особенно в своем классическом виде) широкого рас-

пространения не имеет. Это форма управления наиболее применима в отраслях добывающих и обогащающих природное минеральное сырье, в лесной промышленности, в сельском хозяйстве однопродуктовой направленности и т. д.

Предпочтение децентрализованной форме управления отдается в фирмах с предприятиями, размещенными в различных регионах и специализирующихся на выпуске одного или нескольких видов продукции. Иногда используется смешанная форма управления. Она встречается в фирмах с несколькими предприятиями, потребляющими разное сырье и материалы и вместе с тем получающими большой объем некоторых из них.

Централизация способствует укрупнению партий закупаемых товаров, и, следовательно, расширяется выбор поставщиков (ими могут быть крупные оптовые торговцы). Создаются условия для выгодного заключения контрактов на транспортное обслуживание и получения скидок на цену товаров. Сокращаются издержки обращения за счет уменьшения материальных запасов на каждом производственном предприятии фирмы, снижаются затраты на проектирование и эксплуатацию меньшего числа информационных контролируемых систем. В разделе 7 «Централизация материальных ресурсов производства и потребления» дана оценка эффективности централизации складирования материальных ресурсов, тогда как в данном случае рассматриваются вопросы организации служб снабжения и сбыта.

При децентрализованной форме организации служб снабжения и сбыта производственные отделы и предприятия фирмы вынуждены делать закупки сравнительно небольшого объема и нести из-за этого существенные транспортные расходы.

При централизованном управлении со сгруппированными службами наиболее общей является организация, при которой отдел материально-технического снабжения несет ответственность за движение материалов внутри предприятий фирмы, за потоки входящего сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, отправляемой потребителям, а также за своевременное, качественное и полное обеспечение производственного процесса всеми необходимыми материалами. Эта последняя функция обеспечивается развитой структурой линейных подразделений, занимающихся закупкой сырья, материалов, полуфабрикатов, оборудования, комплектующих изделий, а также транспортным обеспечением товародвижения, управлением запасами и складским хозяйством.

Централизованное управление товародвижением на промышленных предприятиях без группировки его служб применяется тогда, когда некоторые ее подразделения имеют наибольшее значение для деятельности компании в целом. Такая схема свойственна фирмам с централизацией управления производством, контролем и сбытом всей номенклатуры продукции.

Вариант децентрализованного управления со сгруппированными формами материально-технического обеспечения предусматривает отдельную ответственность за снабжение производства и сбыт на каждом предприятии фирмы, производящем продукцию определенной номенклатуры. Эта схема предполагает концентрацию функций материально-технического обеспечения в рамках одной службы каждого предприятия, отвечающего за тот или иной вид продукции. Если в концентрации таких функций нет необходимости, тогда применяется децентрализованная форма управления с разбросанной службой материально-технического обеспечения.

В горнодобывающих отраслях производства функции материально-технического обеспечения организационно не разграничены на службы снабжения и сбыта, так как деятельность по сбыту на этих предприятиях существенно сложнее деятельности по снабжению. На машиностроительных предприятиях, потребляющих десятки тысяч наименований материальных ресурсов, функции снабжения оказываются информационно существенно выше функций сбыта, и на таких предприятиях возможна автономная организация служб снабжения и сбыта. На транспорте, в торговле, связи, сфере услуг основная работа в области материально-технического обеспечения связана со снабжением, так как масштаб операций по распределению готовой продукции незначителен или является особым видом технологии. В фирмах обрабатывающих отраслей промышленности имеются службы как для выполнения функций организации снабжения сырьем и материалами, так и для организации сбыта готовой продукции.

Можно привести пример организации службы материального обеспечения производства одной из крупных фирм по производству горных машин и оборудования, а также некоторых бытовых изделий. Фирма имеет в своем составе отдел МТС и сбыта. Кроме того, на каждом из шести ее заводов имеются склады материальных ресурсов и соответствующий штат складских работников (обычно численностью 2–3 человека). Фирма имеет три централизованных склада: металлобаза, склад электротехнических изделий и полуфабрикатов и склад материальных ресурсов общего использования. Все три склада имеют железнодорожные и автомобильные подъезды.

Заявки на пополнение запасов сырья и материалов поступают от заводов и централизованных складов в отдел МТС фирмы, где определяются необходимые запасы материальных ресурсов, оформляются договорные обязательства с поставщиками по поставкам, а также выписываются заявки на поставку необходимых ресурсов. Материальные ресурсы производства поступают на заводы со складов на основании требований, подписанных начальниками цехов соответствующих заводов. Копии требований хранятся в бухгалтерии заводов, на централизованных складах и складах заводов. Основной учет состояния и движения материальных ресурсов сосредоточен на централизованных складах, и этот учет является основой нормирования и управления материальными ресурсами производства.

## 15.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ ЛОГИСТИКИ

Во всякой иерархии каждый служащий имеет тенденцию достигать своего уровня некомпетентности.

*Из законов Паркинсона,  
успешно действующих на просторах РФ*

Госснаб СССР, выполнявший функции организации и планирования материально-технического обеспечения производства в СССР, пытался определить численность типосортразмеров материальных ресурсов, циркулирующих в каналах экономики. По ориентировочным подсчетам их оказывалось около 15 млн единиц. Оп-

тимальное планирование такого огромного количества информационных единиц было невозможно, поэтому, к примеру, уже в 80-е годы в американских корпорациях значительное внимание стало уделяться совершенствованию управления материальными ресурсами в результате использования ЭВМ и специализированных информационных систем. Совокупность процедур такого рода, объединенных в единую систему, получила в управленческой литературе название системы планирования потребностей в материалах (Materials Requirement Planning), или системы планирования и управления материальным потоком (Logistics Planning System).

Использование таких систем обеспечивает значительное улучшение в работе самых различных фирм независимо от их размеров и производственной специализации. В частности, по данным различных обследований, своевременность обеспечения материалами при использовании такой системы повышается до 95–97% против 85–90%, а уровень запасов готовой продукции на складах сокращается на 10–12%, объем незавершенного производства — на 20–30%, число нарушений сроков поставок — в среднем на 30–35%.

В современной рыночной экономике ни одну крупную технологическую проблему, включая проблему товародвижения, нельзя решить без обработки значительных объемов информации и коммуникационных процессов, являющихся базой информационных технологий.

Под информационной технологией понимается совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информации. В современной рыночной экономике ни одну крупную технологическую проблему, включая проблему управления запасами, нельзя решить без обработки значительных объемов информации и обмена ею между потребителями различного уровня и сфер деятельности.

Совокупность данных, представляемых потребителю о той или иной предметной области, составляет информационный ресурс системы информационного обеспечения. Это могут быть данные о состоянии и движении материальных ресурсов, местах хранения этих ресурсов, ценах, объемах потребления, каналах реализации, объемах производства и т. д. Эти данные являются основой для формирования информационных ресурсов отраслевого, регионального и федерального уровней, где создаются базы и банки данных по товародвижению.

Базы данных являются основой практически всех видов услуг, оказываемых с использованием современных информационных технологий. Отличие банка данных от базы данных заключается в том, что банк данных, как правило, включает несколько баз данных по различным отраслям, которыми пользуется большое число потребителей.

Основными видами информации (типами данных) в логистике производственных и товарных запасов являются:

- 1) материальные компоненты, обеспечивающие производство (их группа, типосорторазмеры, количество, качество, цены, взаимозаменяемость);
- 2) источники поступления материальных компонентов производства (поставщики, предприятия, склады, собственное производство, экспорт-импорт);
- 3) договорные обязательства по поставкам материальных ресурсов;

- 4) юридическая (правовая) обеспеченность процесса товародвижения;
- 5) производственное потребление материальных ресурсов (номенклатура изделий, объем производства, нормы расхода сырья и материалов, отходы производства);
- 6) транспортные средства, системы транспортировки грузов, аренда и транспортные тарифы;
- 7) складирование (резервирование) материальных ресурсов (запасы, их нормативная база, текущее состояние, стоимость, дефицит, избыток, программа размещения грузов);
- 8) технико-экономические параметры складских помещений;
- 9) тарное хозяйство;
- 10) сбыт готовой продукции, состояние остатков готовой продукции на складах, реклама, рынок сбыта;
- 11) экспортные и импортные операции;
- 12) финансовое состояние и банковские обязательства.

Вся эта информация приобретает определенную ценность для конечных потребителей, если поступает своевременно и является достоверной, объективно отражает состояние процессов производства, хранения и реализации продукции. Совокупность процедур управления материальными ресурсами, объединенных в единую систему, в управленческой литературе называют системой планирования потребностей в материалах, об эффективности которой был разговор выше.

Информационная вооруженность в современной экономике встает в один ряд с энерговооруженностью и фондовооруженностью производства и в значительной мере определяет эффективность действия рыночных механизмов. Это относится ко всем уровням руководства экономикой и уровням обобщения информации. Как уже упоминалось ранее, все уровни руководства производством, обработки и хранения информации взаимосвязаны. Оперативный (производственный) уровень является источником первичной информации. Он обеспечивает производство необходимой информацией для принятия решений по материальному обеспечению производственного процесса. На производственном уровне обобщается оперативная информация. Она, в свою очередь, является основным источником обобщения информации на отраслевом и региональном уровнях. Эти последние информационные структуры поступают на центральный уровень, где на их основе определяется потребность в материальных ресурсах отдельных регионов и отраслей производства.

Для организации информационного обмена первичной (оперативной) и обобщенной (производной) информацией о состоянии материальных ресурсов в отраслях и регионах все уровни руководства связываются между собой каналами передачи информации — информационной сетью или компьютерными вычислительными сетями.

Компьютерная (информационно-вычислительная) сеть — это совокупность пространственно разнесенных компьютеров, объединенных средствами связи. В зависимости от удаленности компьютеров друг от друга компьютерные сети делятся на локальные и глобальные. В зависимости от скорости информационного обмена

по линиям связи компьютерные сети делятся на низкоскоростные (единицы — десятки килобайт в секунду) и высокоскоростные (сотни килобайт — единицы мегабайт в секунду).

На оперативном (производственном) уровне управления товародвижением используются автоматизированные рабочие места (АРМ) на основе автономных ПЭВМ и локальные вычислительные сети (ЛВС) ПЭВМ. Обычно ЛВС развертывается в пределах отдельной организации (предприятия, корпорации, крупной базы материальных средств), поэтому их называют корпоративными сетями.

Условием работы компьютеров в составе ЛВС является наличие сетевого программного обеспечения и необходимых технических средств подключения к линии связи. Сетевое программное обеспечение управляет информационным обменом компьютера с другими компьютерами сети, а в качестве технических средств подключения к линиям связи выступают сетевые адаптеры, модемы, устройства преобразования сигналов.

ЛВС могут быть связаны между собой и входить (или иметь возможность подключения) в глобальную компьютерную сеть. По сравнению с глобальными сетями ЛВС характеризуется более интенсивным обменом информацией. Если в глобальных сетях обычно осуществляется обмен сообщениями (файлами) между ПЭВМ, то в ЛВС происходит совместное использование аппаратно-программных ресурсов ПЭВМ, входящих в сеть.

Обобщенная структурная схема ЛВС состоит из таких функциональных подсистем, как:

- 1) терминальная подсистема, состоящая из совокупности АРМ пользователей сети.
- 2) телекоммуникационная подсистема, состоящая из совокупности средств и линий связи.
- 3) интерфейсная подсистема, состоящая из маршрутизаторов, средств обмена данными внутри сети и с удаленными абонентами, мостов и шлюзов для обмена информацией с внешними сетями.
- 4) административная подсистема, состоящая из АРМ администратора сети и АРМ службы безопасности информации.
- 5) обрабатывающая подсистема, состоящая из файл-серверов, серверов управления базами данных и серверов печати.

Терминальную подсистему образуют ПЭВМ, на которых работают пользователи сети — потребители информации. Под АРМ понимается комплекс программно-аппаратных средств на основе ПЭВМ, предназначенных для реализации вычислительных, справочных, информационных и других функций, необходимых для реализации высокоэффективной работы пользователей. В данном случае пользователем может быть база материального обеспечения производства или торговой сети, отдел МТС и сбыта, экономическое управление министерства и др.

Ценность любой информационной сети прежде всего определяется ее информационными ресурсами, т. е. знаниями, программами, данными, которые сеть предоставляет пользователям. Эти ресурсы должны как можно шире охватывать те предметные области экономики, в которых работают пользователи сети. Вся со-

временная обработка информации рассчитана на использование информационных банков, поэтому пользователи должны иметь в информационной сети доступ к ним.

Телекоммуникационную подсистему образуют средства и линии связи, с помощью которых осуществляется информационное взаимодействие между объединенными в сеть ПЭВМ. Структура соединений телекоммуникационной подсистемы определяет топологию сети. По структуре сети различают одноузловые сети с топологией «звезда», кольцевые сети с топологией «кольцо», магистральные сети с топологией «общая шина», а также комбинированные сети. Наиболее перспективной структурной ЛВС является топология «общая шина», поскольку в ней реализуется метод доступа через Интернет, являющийся приложением к ЛВС глобальных сетевых технологий Интернет и положенный в основу международного стандарта информационного обмена в ЛВС.

Интерфейсная подсистема осуществляет управление информационным обменом между рабочими станциями ЛВС и внешними компьютерными сетями и удаленными пользователями. Маршрутизаторы управляют прохождением сообщений от источников до получателей с учетом текущего состояния (загруженности) сети и приоритетов этих сообщений.

Информационное взаимодействие между элементами одной сети или разных сетей осуществляется в рамках протоколов информационного обмена. Протоколы включают правила, процедуры, алгоритмы и требования, касающиеся порядка взаимодействия между компонентами сети. Связь сетей с различными протоколами производится через шлюзы, а с одинаковыми протоколами — через мосты. Шлюзы и мосты осуществляют согласование различных протоколов информационного обмена; их использование обусловлено отсутствием единообразия в программно-аппаратных средствах компьютерных сетей. Шлюз — это комплекс технических и программных средств, разработанных для организации взаимодействия между однородными сетями. Мост — это комплекс технических и программных средств, разработанных для организации взаимодействия между однородными сетями.

Административная подсистема, или центр управления сетью, включает АРМ администратора сети и АРМ службы защиты информации. Функции администрирования и защиты информации могут объединяться в одном АРМ.

Обрабатывающая подсистема объединяет файл-серверы, серверы систем управления базами данных и серверы печати. Серверы — это высокопроизводительные компьютеры, предоставляющие свои ресурсы пользователям, обращающимся в ЛВС через терминальную подсистему.

Работа ЛВС как совокупности рабочих станций (рабочие станции — это ПЭВМ, объединяемые в ЛВС) обеспечивается сетевым программным обеспечением (ПО). В нем можно выделить системное и прикладное ПО. Системное ПО реализует две основные функции: управление работой каждого отдельного компьютера и управление совместным использованием ресурсов сети. Прикладное ПО сети включает пакеты прикладных программ конечных пользователей. В их числе может быть пакет программ «Управление запасами» или «Обоснование оптимального размера поставки».

Системные программные средства, управляющие процессами в ЛВС, объединенные общей архитектурой, коммуникационными протоколами и механизмами

взаимодействия вычислительных процессов, называются сетевыми операционными системами (СОС).

Использование баз данных является неотъемлемой составляющей деловой активности современного специалиста. Базы данных представляют собой совокупности специальным образом организованных данных, хранимых в памяти вычислительных систем и отображающих состояние объектов и их взаимосвязи в рассматриваемой предметной области. Банки и базы данных являются основной формой обобщения и хранения информации о материальном обеспечении производства, товародвижении, реализации продукции. Основным видом прикладного программного обеспечения при решении различных задач экономики и других направлений деятельности специалистов являются системы управления базами данных (СУБД).

Организация данных в базе данных характеризуется так называемой концептуальной схемой. Концептуальная схема представляет собой описание структуры всех единиц информации, хранящейся в базе данных. Основная форма представления (модель) данных в базах данных — табличная, что соответствует реляционной модели данных. Более сложные модели данных — сетевая и иерархическая; в них табличное представление также является исходным, при этом каждое значение параметра, содержащегося в исходной таблице, может заменяться новой таблицей в соответствии с графом, описывающим структуру базы данных.

Основными компонентами СУБД являются: средства представления данных, средства манипулирования данными, интерфейсы пользователей, администраторы базы данных и коммуникаций. Эти компоненты размещаются в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ) компьютера. Средства представления данных и средства манипулирования данными составляют ядро СУБД. База данных обычно размещается во внешнем запоминающем устройстве (ВЗУ). Ввод и вывод информации осуществляется через интерфейсы СУБД и системные буферы ОЗУ. Интерфейс — система связей с унифицированными сигналами и аппаратурой, предназначенная для обмена информацией между устройствами вычислительной системы (например, между устройством ввода данных и запоминающим устройством). Системные буферы — это области оперативной памяти, назначение которых — ускорение обмена между внешней памятью и интерфейсом.

При работе пользователя (клиента) с базой данных над ее содержимым в большинстве случаев выполняются следующие операции: выбор данных, добавление, замена или удаление данных. При работе с распределенными базами данных пользователь осуществляет обмен данными с СУБД либо через интерфейс пользователя, либо через интерфейс коммуникаций. Через интерфейс пользователя он работает со своей клиентской базой данных, а через интерфейс коммуникаций — с корпоративной или другими клиентскими базами данных.

Выделяют следующие основные понятия автоматизированных информационных технологий (АИТ) в экономике:

- экономическая информация и экономическая информационная система;
- жизненный цикл информационной системы;
- автоматизация и автоматизированное рабочее место;
- информационная технология и информационный рынок.

Экономическая информация — это совокупность действующих в экономике различных знаний (сведений), которые можно фиксировать, обрабатывать и использовать для обоснованного принятия экономических решений. Экономическая информационная система (ЭИС) представляет собой человеко-машинную систему, в рамках которой реализуется определенная информационная модель, формализующая процессы обработки данных с целью формирования информации для принятия экономических решений. Жизненный цикл ЭИС — совокупность последовательных состояний системы и всех действий по ее преобразованию, начиная с анализа возникшей потребности в автоматизации определенных функций обработки экономических данных до их реализации и использования.

Следующими важными понятиями являются понятия автоматизации и автоматизированного рабочего места.

Автоматизация — это вид деятельности, в ходе которой на первом этапе познаются и формальными средствами описываются действия (или их часть), совершаемые экономическими субъектами (объектами), а на втором этапе создаются и используются компьютерные аппаратно-программные средства, выполняющие эти действия вместо субъекта (объекта).

Под информационной технологией понимается совокупность процессов сбора, обмена, хранения, обработки и передачи экономической информации. В ходе эволюции экономики наблюдается устойчивая тенденция к автоматизации информационных процессов. При этом внутреннее содержание информационных процессов по существу осталось неизменным.

Сбор информации — это деятельность субъекта, в ходе которой он получает сведения об интересующем его экономическом объекте. Сбор информации может производиться человеком и/или с помощью технических средств. Задача сбора информации является начальной задачей и обязательно решается в комплексе с другими задачами.

Обмен информацией — процесс приема-передачи информации от источника экономической информации к получателю. Обмен информацией осуществляется с помощью так называемых сигналов. Принятую информацию можно использовать многократно. С этой целью информацию фиксируют на некоторых материальных носителях (магнитной ленте, магнитных дисках и др.). Передача информации — выдача информации конечным пользователям в требуемом виде (текст, таблицы, графики, диаграммы и пр.).

Как правило, информационные технологии характеризуются:

- определенной целью (целями) и конкретными задачами и подзадачами;
- исходными данными для решения поставленных задач и соответствующими аппаратно-программными средствами;
- преобладающей ролью человеческого фактора, в том числе в актах принятия экономических решений;
- технологическими операциями;
- показателями качества и критериями оптимизации.

Понятие «информационный рынок» является достаточно новым и раскрывается как совокупность купли и продажи информационных услуг, как единство

информационного и денежного обращения. В его каналах циркулирует биржевая и финансовая информация (котировка ценных бумаг, валютные курсы, учетные ставки, товары и капиталы, инвестиции, цены), а также статистическая, коммерческая, деловая, юридическая, научно-техническая, массовая и потребительская информация. Данные о движении, состоянии запасов и спросе на материальные ценности являются важной составляющей информационного рынка.

### 15.3. БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Следует соединять приятное с полезным.  
Совет Горация в «Искусстве познания»

Существуют мировые тенденции развития сетей компьютерной связи, которые отражаются на характере развития отечественных сетевых структур. В частности, важным условием конкурентной способности предприятия, оказывающего телекоммуникационные услуги, является предоставление пользователям связи с компьютером, находящимся в любой точке планеты. Поэтому имеется общая тенденция объединения различных сетевых структур. Этому процессу способствует также развитие архитектуры сетей в направлении объединения большинства сетей в национальные и международные ассоциации. Современные информационные сети связывают разнородные аппаратные платформы, использующие различные операционные системы. Это стало возможным благодаря тому, что в основу модели и архитектуры сетей положены определенные международные стандарты. В результате производители технических и программных средств выпускают локальные территориальные сети нового вида — открытые сети, удовлетворяющие требованиям международных стандартов.

В целом информационные ресурсы — непосредственный продукт интеллектуальной и хозяйственной деятельности наиболее квалифицированной и творчески активной части населения. Основным поставщиком электронной информации на рынке выступают центры — генераторы баз данных, центры — распределители информации на основе баз данных и информационные брокеры. Базы данных являются основой практически любых видов услуг, оказываемых на современном информационном рынке, и рассматриваются как организованная совокупность однородных записей в машиночитаемой форме. По оценкам, затраты на создание баз данных окупаются в среднем за 3–5 лет при условии постоянного обновления информации.

Информационные ресурсы в логистике производственных и товарных запасов формируются от исходных (начальных) источников, к которым следует отнести данные о состоянии и движении материальных ресурсов, их собственниках, местах хранения, ценах, объемах потребления, каналах реализации и т. д. Эти источники являются основой для формирования информационных ресурсов отраслевого, регионального и федерального уровней, и, следовательно, ими формируются базы данных по товародвижению.

Развитие современных информационных услуг в мировой экономике стало возможным благодаря тому, что в большинстве стран существовали общедоступные и недорогие службы передачи данных. В России высокая стоимость прямого досту-

па к коммерческим базам данных пока не позволяет набрать критическую массу числа абонентов, делающих работу баз данных экономически целесообразной.

В последнее время развитие телекоммуникаций в России связывается с открытием доступа к ранее закрытым сетям, например к сети деловой компьютерной связи ИСТОК-К (сеть коммутации пакетов по арендованным линиям), в рамках сети электронной почты Relcom, а также других систем электронной почты, базирующихся на данной сети.

Первоначально услуги международной передачи данных на российском рынке предоставлялись Институтом автоматизированных систем (бывший ВНИИПАС), обеспечивающим для потребителей в глобальной сети пакетной коммутации JASNET доступ к зарубежным базам данных, а также доступ из-за рубежа к базам данных в России.

С начала 90-х годов оказываются платные телекоммуникационные услуги, что привело на рынок информационных услуг новых участников. Так, например, платный выход в международную коммуникационную систему предоставили СП «Interlink» через сеть коммутации пакетов ИНТЕРЛИНК, «SovAm Telepost» и др. Через них можно получить доступ к большинству БД с международной сферой деятельности, например к «CompuServe».

В 1992 году фирма *General Electric Information Service (GEIS)*, располагающая одной из крупнейших в мире сетей передачи данных, предложила российским потребителям использование своей сети через российскую фирму *Partner Consulting*. В сети *GEIS* предоставляется доступ к сотням баз данных, включая базы данных биржевой, финансовой и коммерческой информации. В 1990 году было создано СП «Sprint Network» (сеть коммутации пакетов по коммутируемым телефонным линиям «Спринт-сеть»), которое решило задачу создания компьютерных информационных сетей (прежде всего к «Sprint Network»), ориентированных на передачу деловой и коммерческой информации из различных баз данных. В результате Россия включилась в мировой рынок телекоммуникации не только в качестве терминала, но и как узел мировой информационной и телекоммуникационной сети.

Современные информационные системы, основанные на концепции интеграции данных, характеризуются огромными объемами хранимых данных, сложной организацией, необходимостью удовлетворять разнообразные требования многочисленных пользователей. Информационная система — система, реализующая автоматизированный сбор, обработку и манипулирование данными и включающая технические средства обработки данных, программное обеспечение и соответствующий персонал. Цель любой информационной системы — обработка данных об объектах реального мира, и прежде всего различных экономических данных, включающих сведения о состоянии и движении материальных ресурсов. Основой информационной системы является база данных. В широком смысле слова база данных (о чем шла речь выше) — это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области, под которой можно понимать часть реального мира, подлежащего изучению для организации управления.

База данных (БД) — это поименованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области. Объектом называется элемент предметной области, информация о котором хранится

в базе данных. Объектом может быть запас материального ресурса, потребность в нем, какие-либо реквизиты поставщика и т. д. Система управления базами данных (СУБД) — это комплекс программных и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и совместного применения баз данных многими пользователями.

Рынок программного обеспечения ПК располагает большим числом разнообразных по своим функциональным возможностям коммерческих систем управления базами данных общего назначения, а также средствами их окружения практически для всех массовых моделей машин и для различных операционных систем. Наибольшую популярность завоевали следующие СУБД: Dbase, FoxPro, Paradox, Access, Oracle.

Каждая информационная система в зависимости от ее назначения имеет дело с частью реального мира, которую принято называть предметной областью (ПО) системы. ПО может относиться к любому типу организаций: банк, учреждение, склад материальных ресурсов, завод, магазин и т. д.

Предметная область информационной системы — это совокупность реальных объектов (сущностей), которые представляют интерес для пользователей.

Объект (сущность) — предмет, процесс или явление, о котором собирается информация, необходимая для решения задачи. Объектом может быть человек, предмет, событие.

Каждый объект характеризуется рядом основных свойств-атрибутов. Атрибутом называется поименованная характеристика объекта. Атрибут показывает, какая информация должна быть собрана об объекте.

Например, объект — поставщик материального ресурса. Атрибуты — номер счета, адрес, наименование ресурса, его количество.

Современное производство требует высоких скоростей обработки информации, удобных форм ее хранения и передачи. Необходимость иметь динамичные способы обращения к информации, способы поиска данных в заданные временные интервалы, реализовывать сложную математическую и логическую обработку данных. Управление крупными предприятиями требует участия в этом процессе достаточно больших коллективов. Такие коллективы могут располагаться в различных районах города, в различных регионах страны и даже в различных странах. Для решения задач управления, обеспечивающих реализацию экономической стратегии, становятся важными и актуальными скорость и удобство обмена информацией, а также возможность тесного взаимодействия всех участвующих в процессе выработки управленческих решений.

Появление малых ЭВМ, микроЭВМ и, наконец, персональных компьютеров потребовало нового подхода к организации систем обработки данных, к созданию новых информационных технологий. Возникло логически обоснованное требование перехода от использования отдельных ЭВМ в системах централизованной обработки данных к распределенной обработке данных. Распределенная обработка данных — это обработка данных, выполняемая на независимых, но связанных между собой компьютерах.

Для реализации распределенной обработки данных были созданы многомашинные вычислительные комплексы, многопроцессорные системы и компьютерные (вычислительные) сети.

Компьютерной сетью называется совокупность взаимосвязанных через каналы передачи данных компьютеров, обеспечивающих пользователей средствами обмена информацией и коллективного использования ресурсов сети: аппаратных, программных и информационных.

Существует множество задач, нуждающихся в централизованных общих данных, удаленном доступе к базам данных, передаче данных на расстояние и их распределенной обработке. Примерами являются сведения о состоянии материальных запасов, банковские и другие финансовые структуры; коммерческие системы, отражающие состояние рынка («спрос-предложение»); системы социального обеспечения; налоговые службы; дистанционное компьютерное обучение; системы резервирования авиабилетов; дистанционная медицинская диагностика; избирательные системы. Во всех этих приложениях необходимо, чтобы в сети осуществлялись сбор, хранение и доступ к данным, гарантировалась защита данных от искажений и несанкционированного доступа.

Характеризуя возможности компьютерной сети, следует оценивать ее аппаратное (техническое), программное и информационное обеспечение.

Техническое обеспечение составляют ЭВМ различных типов, средства связи, оборудование абонентских пунктов. Основные требования, которые предъявляются к сети, — это универсальность, т. е. возможность выполнения практически неограниченного круга задач пользователей, и модульность, обеспечивающая возможность наращивания и изменения конфигурации сети. В сетях в зависимости от их назначения используются различные по своим характеристикам ЭВМ: от суперЭВМ до настольных ПК.

Информационное обеспечение сети представляет собой единый информационный фонд, ориентированный на решаемые в сети задачи и содержащий массивы данных общего применения и массивы индивидуального пользования. В состав информационного обеспечения входят базы знаний, банки данных и т. д.

Программное обеспечение сети предназначено для организации коллективного доступа к ее ресурсам, динамического распределения и перераспределения ресурсов сети с целью максимальной загрузки технических средств, координации работы всех ее звеньев, автоматизации программирования.

Основными компонентами программного обеспечения сети являются сетевые операционные системы (ОС), которые представляют собой установление последовательности решения задач и обеспечение их общесетевыми ресурсами, оперативное управление распределением ресурсов по элементам сети, контроль работоспособности элементов сети, обеспечение достоверности вводимой и получаемой информации и др.

Важную роль играет специальное программное обеспечение, предназначенное для максимального удовлетворения пользователей программами часто решаемых задач и рационального использования ресурсов сети. В его состав входят автоматизированные фонды алгоритмов и программ, информационно-поисковые системы, специализированные библиотеки программ.

Компьютерные сети можно классифицировать по ряду признаков, в том числе по степени территориальной распределенности. При этом различают глобальные, региональные и локальные сети.

Глобальные сети объединяют пользователей, расположенных по всему миру на значительном расстоянии друг от друга. Взаимодействие между абонентами такой сети может осуществляться на базе телефонных линий, радиосвязи и систем спутниковой связи.

Региональные сети объединяют пользователей города, области, небольших стран. В качестве каналов связи чаще всего используются телефонные линии. Расстояния между узлами сети составляют 10–1000 км.

Локальные сети ЭВМ связывают абонентов одного или нескольких близлежащих зданий одного предприятия или учреждения. Локальные сети могут иметь любую структуру, но чаще всего компьютеры в локальной сети связаны единым высокоскоростным каналом передачи данных.

Подавляющее большинство персональных компьютеров в мире работают в сетях. Локальные сети персональных компьютеров (часто их называют локальные вычислительные сети — ЛВС) получили очень широкое распространение, так как 80–90% информации циркулирует вблизи мест ее появления и только 10–20% связано с внешними взаимодействиями. Локальные сети связывают компьютеры, размещенные на небольшом расстоянии друг от друга.

Основной целью создания локальных компьютерных сетей является совместное использование ресурсов и осуществление интерактивной связи как внутри одной фирмы, так и за ее пределами. Ресурсы — это данные и приложения (программы), хранящиеся на дисках сети, и периферийные устройства, такие как внешний дисковод, принтер, модем и т. д. Понятие интерактивной связи компьютеров подразумевает обмен сообщениями в реальном режиме времени. Так, к примеру, зачем создана и нужна сеть «CARGO»?

По последним статистическим данным, 30% времени подвижной состав грузовиков ходит «вхолостую» и простаивает при нахождении обратной загрузки. Грузовики теряют много времени и денег из-за незнания обстановки на границах и дорогах транзитных стран. Многие не имеют постоянных и надежных партнеров, являющихся залогом успешности функционирования любого бизнеса. Одной из основных проблем заказчиков, экспедиторов и перевозчиков является недостаточное количество и качество информации и определенные задержки с ее получением. С целью объединить и наладить профессиональную работу заказчиков и перевозчиков в 1998 году была организована транспортно-информационная сеть «CARGO», которая на сегодняшний день насчитывает более 3200 зарегистрированных абонентов. Сеть «CARGO» поможет вам восполнить ваш информационный пробел. Сеть «CARGO» — это информационная биржа по свободным грузам, транспорту и обмену информацией среди фирм и предпринимателей, занимающихся автоперевозками. Станьте членом сети «CARGO», и вы сможете: получать данные из сети «CARGO» по грузам и свободному транспорту с полной информацией заказчиков (это более 500 предложений ежедневно); информацию по свободному транспорту (более 200 предложений); знать очереди на основных погранпереходах; получать оперативные новости автодепартаментов Европы и стран СНГ; получать со скидкой в 50% самую мощную программу расчета расстояний по дорогам Европы и стран СНГ; знать цены на топливо в Европе; получать полную техническую и консультационную поддержку по автоперевозкам. Наша

цель — посредством сети «CARGO» соединить между собой заказчиков и перевозчиков, помочь найти постоянных и надежных партнеров. Но сколько же это стоит? Эта сумма ниже, чем у конкурентов, и ничтожно мала для всех тех услуг, которые мы предоставляем. Всего 15 у. е. в месяц (при условии оплаты за год) или 20 у. е. — за месяц (любой срок).

Сегодня использование ресурсов удаленных компьютеров стало столь же обычным делом, как работа на пишущей машинке 20 лет назад. Это стало возможным благодаря созданию глобальных сетей, сетей, построенных на основе линий связи большой протяженности (часто на базе телефонных линий) и позволяющих удаленным компьютерам обмениваться информацией. Глобальные вычислительные сети, объединяя абонентов, расположенных в различных странах, на различных континентах, позволяют решить проблему объединения информационных ресурсов всего человечества и организации доступа к этим ресурсам.

В начале XXI века особо важное значение приобретает информация. Все чаще для успеха в самых различных начинаниях требуется обладание своевременными и точными данными о предмете деятельности. В настоящее время наиболее удобным способом получения и передачи разнообразной информации является использование всемирной компьютерной сети Интернет. Интернет предоставляет в распоряжение своих пользователей множество всевозможных ресурсов. С собственного компьютера любой абонент Интернета может передавать сообщения в другой город, просматривать каталог библиотеки Конгресса в Вашингтоне, знакомиться с картинами на последней выставке в музее Метрополитен в Нью-Йорке, участвовать в конференциях и даже в играх с абонентами сети из разных стран.

Можно смело сказать, что сеть Интернет осуществила информационную революцию. На основе достижений этой революции будут построены новые технологии XXI столетия.

Прообраз сети Интернет был создан в конце 60-х годов по заказу Министерства обороны США. В то время существовало не очень много мощных компьютеров, и для проведения научных исследований возникла потребность обеспечить к ним доступ многочисленных ученых. При этом Министерство обороны поставило условие, чтобы сеть продолжала работать при уничтожении ее части, поэтому повышенная надежность Интернета была заложена при его создании.

В России Интернет появился совсем недавно. Вначале подавляющее большинство пользователей могло лишь принимать и получать электронные письма, но не могло подключаться к Интернету и использовать все его возможности.

Бурный рост числа пользователей Интернета в России начался в 1996 году. Сегодня и в нашей стране Интернет превратился из диковинки в повседневный инструмент. Это можно увидеть и по развитию русской части Интернета. Если несколько лет назад почти вся информация в сети приводилась на английском языке и предназначалась в основном для иностранцев, то сегодня поставщики информации ориентируются на отечественных пользователей и в Интернете можно найти самую разнообразную информацию на русском языке.

В последнее время ведутся активные работы по передаче новых видов информации через Интернет. Уже сегодня можно слушать через Интернет радио, а не за горами и Интернет-телевидение. Глобальная сеть позволяет проводить селектор-

ные совещания и видеоконференции. С помощью Интернета многие служащие смогут работать дома, обмениваясь документами со своими коллегами, которые находятся за тысячи километров от них.

Все идет к тому, что Интернет станет основным средством связи, главным способом получения и передачи информации. Не только компьютеры, но и телефоны, телевизоры, видеокамеры и другие устройств будут подключаться напрямую к Интернету. Таким образом, умение использовать Интернет, так же как и умение работать на компьютере, является на сегодняшний день обязательным условием для достижения успехов практически в любой области деятельности.

Интернет представляет собой глобальную компьютерную сеть. Само его название означает «между сетей». Это сеть, соединяющая отдельные сети.

Интернет обеспечивает обмен информацией между всеми компьютерами, подключенными к нему. Тип компьютера и используемая им операционная система значения не имеют.

Каждый подключенный к сети компьютер имеет свой адрес, по которому его может найти абонент из любой точки света.

Важной особенностью сети Интернет является то, что она, объединяя различные сети, не создает при этом никакой иерархии — все компьютеры, подключенные к сети, равноправны.

Еще одна отличительная особенность Интернета — высокая надежность. При выходе из строя части компьютеров и линий связи сеть будет продолжать функционировать. Такая надежность обеспечивается тем, что в Интернете нет единого центра управления. Если выходят из строя некоторые линии связи или компьютеры, то сообщения могут быть переданы по другим линиям связи, так как всегда имеется несколько путей передачи информации.

Интернет не является коммерческой организацией и никому не принадлежит. Пользователи Интернета имеются практически во всех странах мира.

Пользователи подключаются к сети через компьютеры специальных организаций, которые называются поставщиками услуг Интернета. Соединение с Интернетом может быть постоянным или временным. Поставщики услуг Интернета имеют множество сетей для подключения пользователей и высокоскоростные линии для связи с остальной частью Интернета. Часто мелкие поставщики подключены к более крупным, которые, в свою очередь, подключены к другим поставщикам.

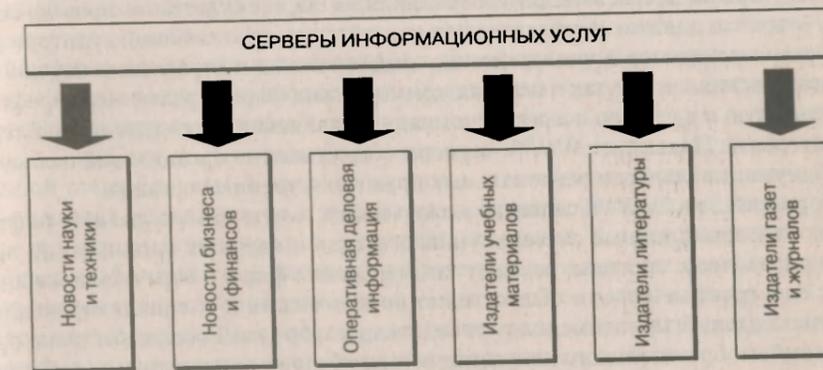
Организации, соединенные друг с другом самыми скоростными линиями связи, образуют базовую часть сети, или хребет Интернета, Backbone (Бэkbон). Если поставщик подключен непосредственно к хребту, то скорость передачи информации будет максимальной.

В действительности разница между пользователями и поставщиками услуг Интернета достаточно условна. Любой человек, подключивший свой компьютер или свою локальную вычислительную сеть к Интернету и установивший необходимые программы, может предоставлять услуги подключения к сети другим пользователям. Одиночный пользователь, в принципе, может подключиться скоростной линией непосредственно к хребту Интернета.

В общем случае Интернет осуществляет обмен информацией между любыми двумя компьютерами, подключенными к сети. Компьютеры, подключенные к Интер-

нету, часто называют узлами Интернета, или сайтами, от английского слова site, которое переводится как место, местонахождение. Узлы, установленные у поставщиков услуг Интернета, обеспечивают доступ пользователей к нему. Существуют также узлы, специализирующиеся на предоставлении информации. Например, многие фирмы создают узлы в Интернете, с помощью которых они распространяют информацию о своих товарах и услугах. Такие узлы могут быть организованы на складах материальных ресурсов, в магазинах, в транспортных организациях.

В Интернете имеется огромное количество информации практически на любую тему, но для того, чтобы найти нужную информацию и использовать ее, необходимо уметь работать с ресурсами этой глобальной сети. Интернет предоставляет различные способы взаимодействия удаленных компьютеров и совместного использования ресурсов.



Любой человек, желающий сделать свою информацию доступной в системе World Wide Web, может без большого труда создать свои собственные WWW-страницы и разместить их на WWW-сервере. Можно привести много доводов в пользу создания и поддержки собственных WWW-страниц, но по существу они сводятся к двум ключевым пунктам:

1. Возможность предоставить свою информацию большому числу людей.
2. Этот способ сравнительно дешев по сравнению с традиционными видами рекламы и способами распространения информации.

Создать собственную информационную систему на основе WWW-сервера не так уж и сложно. Необходимое программное обеспечение можно найти среди свободно распространяемых в Интернете программ типа shareware, freeware и public domain. Появились и коммерческие версии серверного программного обеспечения. Документы для системы WWW подготавливаются с использованием языка HTML, который весьма прост в освоении, к тому же существуют специальные HTML-редакторы и средства конвертирования в HTML-формат документов, подготовленных в среде популярных текстовых процессоров, например MS Word или Word Perfect.

Содержание страницы должно быть ориентировано на определенную аудиторию и подобрано так, чтобы привлечь внимание пользователей. Ведь в Интернете,

и в частности в системе World Wide Web, работает громадное количество пользователей, но маловероятно, что миллионы этих пользователей посетят вашу WWW-страницу. Это связано с двумя обстоятельствами. Во-первых, в Интернете имеется так много серверов, насыщенных информацией, что люди тщательно выбирают места, которые стоит посетить. Во-вторых, в отличие от традиционной рекламы, которая сама находит пользователя, вашу информацию пользователь Интернета должен отыскать сам.

Таким образом, содержание вашей страницы должно быть ориентировано на определенную аудиторию и подобрано так, чтобы привлечь внимание пользователей. Кого вы рассчитываете заинтересовать? Бизнесменов? Покупателей вашей продукции? Случайных посетителей, заглянувших в поисках нового и увлекательного?

Стиль страницы, графические изображения, места, где будет анонсирована страница, — все это должно соответствовать характеру предполагаемой аудитории.

Серверы создаются в университетах, академических и отраслевых научно-исследовательских институтах и центрах, коммерческих фирмах различного профиля деятельности, и в первую очередь в компаниях, являющихся сервис-провайдерами Интернета. Появились WWW-серверы общественных организаций и объединений, муниципальных и региональных правительственных органов.

На российских WWW-серверах можно найти самую разнообразную информацию: информационные системы университетов и научных организаций; правовые справочные системы; рекламу коммерческих фирм с перечнем товаров и услуг; электронные версии общественно-политических и специализированных печатных изданий; мультимедиа-путеводители по городам России; выставки произведений изобразительного искусства; сетевые брачные агентства и службы знакомств и многое другое.

Сегодня коммерция в Интернете — одна из главных движущих сил его развития. Электронные магазины (E-shops) и электронные деньги (E-cash), банковские транзакции, реклама — эти применения во многом определяют сегодня прикладные аспекты развития сети. Проблемам безопасности финансовой информации, различным прогнозам развития бизнеса в Интернете посвящены сотни обзоров, регулярно публикуемых в мировой отечественной компьютерной прессе, а также имеющихся на WWW-серверах электронных издательств, университетов, маркетинговых компаний и т. д.

Направления применения Интернета в сфере бизнеса весьма разнообразны. Наиболее очевидной является функция рекламы своих товаров и услуг на страницах WWW-серверов. Большое значение имеет также организация с помощью WWW- и FTR-серверов технической поддержки потребителей и сбора отзывов и замечаний для обратной связи с ними. Не случайно все ведущие компьютерные (и не только компьютерные) фирмы мира имеют весьма развитые WWW-серверы.

Чрезвычайно интересным и перспективным направлением применения технологий Интернета в бизнесе является создание виртуального офиса и виртуального магазина. Сегодня, когда бум Интернета докатился до России, вслед за фирмами-провайдерами свои виртуальные офисы начали открывать и отечественные

компании, работающие преимущественно на компьютерном или близких к нему секторах рынка.

Разумеется, век «электронной торговли» еще не наступил, тем более в России, и поэтому многие фирмы относятся к торговле по Интернету как к новомодной игрушке, поскольку приток реальных заказов, приходящих по сети, пока еще мал. Не стоит думать, что электронный магазин сейчас может быть прибыльным предприятием. Скорее его стоит рассматривать как имиджевое и информационное дополнение к реально существующим торговым залам и магазинам. Однако важнейшие из функций организации торговли — привлечение внимания потенциальных заказчиков и демонстрация компетентности фирмы в своей области — достаточно успешно могут быть реализованы средствами Интернета.

Интернет позволяет предоставить информацию, которая, будучи сопровождающей описаниями реальных товаров, позволит фирме заинтересовать потенциального покупателя посетить именно ее магазины. Два ключевых момента — цены и новинки — являются важнейшими и общепризнанными составляющими движущей силы покупательского спроса. Реализация этих составляющих через Интернет гораздо оперативнее и дешевле, чем реклама или статьи в печатных изданиях. Очень важно, что эта информация доступна мгновенно, круглосуточно и из любой точки планеты. С другой стороны, в компьютерном бизнесе очень велика доля постоянных клиентов, а следовательно, нужен и постоянный контакт с ними как противовес влиянию конкурирующих компаний. Когда у такого клиента возникает необходимость в новых приобретениях или хотя бы в консультации, то его первое и естественное движение — связаться со «своей» фирмой. И только в том случае, если ему не удастся реализовать свои запросы там, клиент начинает искать дополнительных поставщиков информации и товаров.

В такой ситуации роль всегда доступного и круглосуточно функционирующего виртуального офиса или электронного магазина особенно возрастает. Покупатель в любой момент может получить необходимую техническую информацию, ознакомиться с ценами и даже сделать заказ по электронной почте. Подобная заявка дает менеджерам необходимую информацию для работы с покупателями и может рассматриваться как полезный механизм уровня продаж.

Одним весьма интересным примером применения Интернета в российском бизнесе является создание WWW-сервера Санкт-Петербургской фьючерской биржи (<http://ft.rcom.spb.su>).

Это настоящий, действующий, «живой» биржевой сервер, а не только место размещения рекламной информации, призывающей поиграть на бирже (хотя если вы не знаете, что такое фьючерс, зачем он нужен и каковы правила игры, то такую информацию вы тоже там найдете). Но главное состоит в том, что вы можете наблюдать ход торгов в реальном времени на своем домашнем или офисном компьютере (информация автоматически обновляется каждые десять секунд) и видеть то же, что и брокер на табло. Даже больше — сделав один щелчок мышью, вы увидите, что происходит сейчас на табло во всех торговых залах, а также график текущих торгов, который позволяет одним взглядом оценить ситуацию и уловить тенденцию.

Вы можете получить прогноз и аналитическую информацию биржевого компьютера. Доступен архив торгов за последние полгода. Имея пароль, вы сможете

посмотреть текущее состояние своего счета и даже заказать сделку на куплю-продажу фьючерсного контракта и опциона.

Можно, разумеется, также дать указание своему брокеру по телефону или факсу. Таким образом, Интернет позволит вам заработать или заказать необходимый материальный ресурс, не выходя из дома.

Тем, кто интересуется проблемами и тенденциями коммерциализации Интернета (маркетинг, менеджмент, логистика), можно посетить некоторые ведущие мировые серверы, где обсуждаются эти вопросы:

1. Virtual Business Exchange site ([www.vbx.com](http://www.vbx.com)).
2. INCUBE: Virtual Business Incubator ([www.silcom.com/incube/](http://www.silcom.com/incube/)).
3. Virtual Business Park ([www.rmsd.com/buspark.html](http://www.rmsd.com/buspark.html)).
4. Virtual Business Centre, ([www.inconode.ca/metadyne/html/resoursa.html](http://www.inconode.ca/metadyne/html/resoursa.html)).
5. E-cash provider ([www.eunet.fi](http://www.eunet.fi)).
6. The Virtual business park Business reference ([apoHo3.cot/marketing](http://apoHo3.cot/marketing)).

Кроме того, большой объем информации по этой теме можно найти на серверах журналов «PC Magazine», «PC Week» ([www.zdnet.com](http://www.zdnet.com)), «BYTE» ([www.byte.com](http://www.byte.com)).

## 16. Задачи государственного регулирования материальных потоков

Чиновники стремятся умножать подчиненных, а не соперников.

*Аксиоматическое положение Паркинсона*

В России по состоянию на 01.01.99 г. насчитывается 1091 город и 1922 поселка городского типа<sup>1</sup>, десятки тысяч заводов, фабрик, рудников. Расстояния между производственными объектами могут измеряться сотнями и тысячами километров. В этих условиях особенно актуальной становятся проблемы рационализации материальных потоков между производственными объектами, их координации и оптимизации схем перевозок.

В новых экономических условиях в России возросли объемы встречных, излишне дальних перевозок и повторных складских перевалок продукции. Дальность перевозок железнодорожным транспортом увеличилась по каменному углю, по лесным материалам, строительным грузам и другим товарам. В среднем такое увеличение составляет 10%. Одновременно с ростом расстояний транспортировки грузов и значительно более высокими темпами увеличивались тарифы на перевозку грузов, что свидетельствует о разбалансировки транспортной сети.

Координация и регулирование материальных потоков становятся важнейшей составляющей экономической политики государства. Экономические методы воздействия государственных структур на процессы товародвижения должны представлять собой в целом систему финансовых мер по рационализации этих процессов и сокращению связанных с ними затрат. Такая система предусматривает:

- воздействие финансовой политики на формирование хозяйственных связей;
- финансовые и административные меры воздействия на транспортные предприятия, находящиеся в государственной собственности, при допущении ими нерациональных перевозок (в СССР объем нерациональных перевозок (встречных, излишне протяженных, нерациональных по тарифам) был весьма значительным: различные меры сокращения нерациональных перевозок положительным результатом не завершились);
- стимулирующие инвестиции в развитие транспорта и поддержку товаропроводящей сети;
- регулирование цен на продукцию естественных монополий;
- пресечение решений региональных органов власти по ограничению движения межрегиональных материальных потоков.

<sup>1</sup> Энциклопедический словарь. — М.: Издательский Дом «Рипол-Классик» 2002.

Многие нерациональные перевозки допускаются по вине транспортных организаций в результате стремления к получению дополнительных выплат по действующим тарифам. Поэтому необходимо с учетом сложившейся конфигурации транспортной сети использовать финансовые санкции для соблюдения рациональных схем перевозок, объективно обоснованных и утвержденных межведомственными органами управления.

При осуществлении перевозок с регулярным нарушением, предусмотренных в схемах нормативов, могут быть применены следующие санкции: уплата транспортными предприятиями специальных штрафов за сверхприбыль, полученную по тарифам за указанные перевозки; отчисления в бюджет всей или большей части финансовой выручки за эти перевозки.

Целесообразно восстановить и широко использовать практику применения поощрительных транспортных тарифов при формировании между поставщиками и потребителями устойчивых хозяйственных связей, отвечающих требованиям нормативов рациональных перевозок. Нормативы вытекают из схем перевозок или могут устанавливаться на межведомственной основе как стандарты дальности перевозок либо их стоимости по льготным тарифам.

При систематическом нарушении этих нормативов виновники должны возмещать транспортным предприятиям либо партнерам по торговле понесенный ими финансовый ущерб или перечислить сумму ущерба в бюджет.

Инвестиции, направленные на развитие различных видов транспорта, должны учитывать объективные потребности отдельных участков транспортной сети для совершенствования общего процесса товародвижения. Инвестирование должно производиться, во-первых, для обеспечения рациональных перевозок с учетом реновации соответствующих участков транспортной сети; во-вторых, для создания новых транспортных коммуникаций с целью рационализации перевозок.

Инвестиции в развитие складских объектов должны стимулировать создание предприятий комплексного обслуживания и транспортных терминалов, образующих интегрированные структуры и внедряющих передовые технологии складирования и переработки грузов.

По мнению М. П. Гордона [4], актуальным направлением участия органов управления в регулировании деятельности закупочно-торговых посредников является нормирование цен на оказываемые ими услуги. Благодаря нормированию цен на услуги оптовые посредники будут заинтересованы в снижении цен против нормативов и получении установленных за это финансовых льгот (льготные кредиты для пополнения оборотных средств, частичные налоговые льготы). Экономическое стимулирование снижения посреднических надбавок как составляющей оптово-отпускных цен послужит основанием для снижения торговых надбавок и, следовательно, розничных цен (в том числе и на социально значимые виды продукции).

Меры по нормированию цен на обслуживание должны быть рассчитаны не на жесткое регулирование, а на гибкое применение механизма наценок, но вместе с тем должны предусматривать возможности их потенциального снижения. Экономия заготовительных расходов предприятий в результате снижения уровня наценок создаст условия для повышения доходов местных бюджетов.

## 17. Денежные средства и финансовые активы в производстве и торговле

Самое золото имеет гораздо более вообразительного, нежели внутреннего достоинства: кто бы за его блеск отдал зимою теплую шубу, если бы оно ценилось только по своей собственной пользе?

*Н. М. Карамзин*

Чтобы обеспечить производство материальными, а торговлю — товарными запасами, любое предприятие должно располагать соответствующими финансовыми ресурсами; их источники различны, и задача логистики будет состоять в том, чтобы дать общую характеристику этих источников, а также определить правила количественных операций над ними.

С развитием рыночных отношений в практике хозяйственной деятельности предприятий всех форм собственности широкое распространение получили финансовые активы. Возрождение рынка ценных бумаг воскресило институты посредничества: фондовые биржи, брокерские и дилерские фирмы, инвестиционные компании и фонды.

Рынок финансовых активов представлен различными ценными бумагами: долевыми, долговыми, производными. Чтобы ориентироваться в многообразии акций, облигаций, сертификатов, векселей, необходимо разбираться в их экономическом назначении, условиях выпуска и обращения, способах получения дохода.

Развитие фондового рынка породило не только новые финансовые институты, но и специфические операции с ценными бумагами: эмиссию, первичное размещение, листинг, котировку, сделки купли-продажи на вторичном рынке, хранение, формирование и управление портфелем ценных бумаг, маржевые сделки. Участники рынка ценных бумаг обязаны ориентироваться в многообразии финансовых сделок и правильно отражать их в бухгалтерском учете. Однако основным источником финансирования операций по материально-производственному обеспечению предприятий являются банки, предоставляющие на определенных условиях соответствующие кредиты.

Банки, кредиты, инвестиции?!

Банков в России расплодилось много, кредитов — не очень, а инвестиций почти нет. В России достаточно денег. Как уже упоминалось ранее, за последние годы из России утекло по разным каналам сотни млрд долларов. Одна из причин утечки денежных средств — свободное хождение доллара по просторам России и отсутствие объектов прибыльного инвестирования. Экономике бывшего СССР обеспечивала преимущественно одна валюта — рубль. И тогда Россия не знала наркотиков, наркоманов и трагедий, связанных с потреблением и распростране-

нием наркотиков. Торговля наркотиками в СССР смысла не имела, так как рубли не переводились в доллары, а рубли наркобаронам были не нужны. Наркотики привлек в Россию доллар; не было долларов — не было наркотиков; пришли доллары — наркотики ринулись на просторы России.

Челночная торговля, довольно широко развитая за последние годы, также стала порождением «конвертируемости» рубля. Из России в Турцию, Китай и другие «хлебные» государства челноки вывозят из России доллары, там их отоваривают разным более дешевым, чем в России, барахлом, которое реализуется в России за рубли, рубли переводятся в доллары, которые вывозятся... Что происходит? Челноки активным образом способствуют развитию производства там, в Турции или Китае, увеличивая тем самым число безработных здесь, в России.

В настоящее время почти все магазины и рынки России узурпированы кавказцами: азербайджанцами, армянами, грузинами, чеченцами. В их руках сосредоточены торговля и производство пива, алкогольных напитков, некоторых продовольственных товаров. Торговля обеспечивает самую высокую оборачиваемость денежных ресурсов и, следовательно, самую высокую рентабельность использованного капитала. Вся рублевая выручка переводится в доллары и утекает за пределы России, обогащая Азербайджан, Армению, Грузию и обеспечивая боевиков Чечни долларовыми платежами.

Из России разными каналами и в разных направлениях убегают доллары. Но ведь Россия не производит доллары, родина долларов — США. Тогда откуда же берутся доллары для притока и оплаты наркотиков, процветания челночников, обогащения народов Закавказья и оплаты «услуг» чеченских боевиков, для иномарок, дач и дворцов российского чиновничества? Эти доллары — это кредиты разнообразных МВФов, кредиты, а не инвестиции, это нефтедоллары.

Кредит — это то, что нам дают в долг и под внушительные проценты, и кредит необходимо своевременно вернуть кредитору. Кто должен вернуть кредит? Нищий народ России! А кто использовал кредит? Наркобароны, челночники, народы Закавказья, боевики Чечни, многочисленная и многонациональная армия различных мошенников. К этому семейству следует добавить и вороватое чиновничество России.

Кредит — долг, и с экономической точки зрения он целесообразен только в крайне вынужденных обстоятельствах, поскольку возвращает его наш нищий народ да еще с процентами. Такие обстоятельства возникают только тогда, когда резко и срочно не хватает продукции, в которой остро нуждается народ, или когда перед государством возникает реальная угроза войны. Перед СССР и Россией такие обстоятельства не возникали по крайней мере с 50-х годов прошлого столетия. Однако кредитный долг России на сегодня — это около 180 млрд долларов. Куда исчезла эта огромная масса денег? Ответ на этот вопрос содержится в предыдущем изложении материала.

Зачем в послевоенное время брались кредиты? Они позволяли решить личные проблемы людей, которые находились в это время у власти, для прикрытия провалов в экономике и оплаты мероприятий по устройству собственного рейтинга. Каким образом использовались эти кредиты? Они использовались через частные банки, т. е. просто разворовывались.

Назначение иностранной валюты — заплатить за иностранный товар. По самой сути доллара или евро, получив их каким-либо образом в свое распоряжение, мы тем самым создаем рабочие места, обеспечиваем работу для производителей в США и Европе.

В свое время правительство СССР щедро раздавало кредиты тем государствам и режимам, где оно усматривало проблески «коммунистического строительства». На эти цели были израсходованы средства, сопоставимые с внешним долгом России. Эти долги никто не собирается возвращать. Только Китай вроде бы рассчитался с Россией благодаря разумной программе Ли Пена.

### 17.1. ЗАЕМНЫЕ СРЕДСТВА И БАНКОВСКИЕ КРЕДИТЫ

Жители Мальдивских островов не знают иной монеты, кроме ничтожных раковин, имея торговлю внутреннюю и внешнюю. Кто дает цену деньгам?

*Н. М. Карамзин*

Договоры займа и кредита регулируются Гражданским кодексом Российской Федерации (см. Приложение IV).

По договору займа одна из сторон (займодавец) передает другой стороне (заемщику) деньги или другие вещи, определенные родовыми признаками, а заемщик обязуется возвратить займодавцу такую же сумму денег (сумму займа) или равное количество других полученных им вещей того же рода и качества.

Договор займа считается заключенным с момента передачи денег или других вещей. Договор займа между гражданами должен быть заключен в письменной форме, если его сумма превышает не менее чем в десять раз установленный законом минимальный размер оплаты труда, а в случае, когда займодателем является юридическое лицо, — независимо от суммы.

Если иное не предусмотрено законом или договором займа, займодавец имеет право на получение с заемщика процентов на сумму займа в размерах и в порядке, определенных договором.

Для получения кредита организация направляет банку заявление с приложением копий учредительных документов, расчетов, бухгалтерских и статистических отчетов и других данных, подтверждающих обеспеченность кредита и реальность его возврата.

Банки и другие кредитные организации определяют процентные ставки за кредит для организаций дифференцированно — в зависимости от срока пользования ссудой, а также с учетом складывающегося спроса и предложения на кредитные ресурсы.

По кредитному договору банк или иная кредитная организация (кредитор) обязуется предоставить денежные средства (кредит) заемщику в размере и на условиях, предусмотренных договором, а заемщик обязуется возвратить полученную денежную сумму и уплатить проценты на нее. Кредитный договор должен

быть заключен в письменной форме. Несоблюдение письменной формы влечет недействительность кредитного договора. Такой договор считается ничтожным.

Кредитор вправе отказаться от предоставления займа заемщику предусмотренного кредитным договором кредита полностью или частично при наличии обстоятельств, очевидно свидетельствующих о том, что предоставленная заемщику сумма не будет возвращена в срок.

Кредит — ссуда, от *credo* — верю, доверяю. Рассматриваются различные формы кредита: банковский, коммерческий, международный, вексельный, государственный (государство выступает заемщиком, а население — кредитором), ипотечный (под залог недвижимости, и прежде всего земельных участков), потребительский (предоставляется населению для оплаты товаров или услуг — отсрочка платежа).

Кредитный договор должен содержать определенные параметры банковской ссуды (условия договора): вид кредита, сумма, срок договора, способ погашения, обеспечение и банковский процент. Обычно кредитные договоры бывают краткосрочными (срок погашения ссуды до года) и долгосрочными (срок погашения ссуды более года). Под материальные ресурсы обычно берутся краткосрочные ссуды, которым и будет уделено основное внимание в этом параграфе.

Заключению кредитного договора предшествует оценка кредитоспособности заемщика (деловая оценка заемщика). При этом выполняется оценка солидности клиента, его способностей, доходности деятельности, обеспеченности кредита, цели получения кредита, а также суммы кредита и условий погашения ссуды.

Кредитоспособность фирмы оценивается по норме прибыли на вложенный капитал:

$$H_n = \Pi / \Sigma K, \quad (17.1)$$

где  $H_n$  — норма прибыли;  $\Pi$  — сумма прибыли;  $\Sigma K$  — общая сумма пассива бухгалтерского баланса.

Помимо условия (17.1) определяются и используются другие показатели. Коэффициент абсолютной ликвидности:

$$K_{абл} = \Sigma Дск / K_{соб}, \quad (17.2)$$

где  $K_{абл}$  — коэффициент абсолютной ликвидности;  $\Sigma Дск$  — сумма денежных средств клиента;  $K_{соб}$  — краткосрочные обязательства клиента; если  $K_{абл} > 1,5$  — фирма кредитоспособна; если  $K_{абл}$  оценивается в пределах  $1 < K_{абл} \leq 1,5$  — кредитоспособность фирмы ограничена; если  $K_{абл}$  меньше 1 — фирма не кредитоспособна.

С использованием оборотных средств определяется коэффициент покрытия:

$$K_{пок} = \Sigma O_c / \Sigma T_{обкр}, \quad (17.3)$$

где  $K_{пок}$  — коэффициент покрытия;  $\Sigma O_c$  — оборотные средства фирмы;  $\Sigma T_{обкр}$  — текущие обязательства по кредитам и расчетам.

Коэффициент обеспеченности определяется по следующим показателям:

$$K_{обес} = \Sigma C_n / \Sigma O_c, \quad (17.4)$$

где  $K_{обес}$  — коэффициент обеспеченности;  $\Sigma O_c$  — оборотные средства фирмы;  $\Sigma C_n$  — собственные источники фирмы.

Под материальные запасы обычно берутся краткосрочные ссуды под определенный процент. Процентные платежи зависят от вида ставок: процентная ставка или учетная ставка. Рассмотрим особенности этих ставок.

Практика выплаты процентов по займу существовала задолго до нашей эры. В Древней Греции взимали от 10 и до 35% в год. По «Русской правде» годовая норма с заемного капитала в 1890 году мог составить 40%.

Начисленные проценты увеличивают начальный капитал, образуя при этом наращенную стоимость:

$$H_c = K_n + \Pi_n, \quad (17.5)$$

где  $H_c$  — наращенная стоимость;  $K_n$  — начальный капитал;  $\Pi_n$  — процентные платежи (сумма процентов).

Ставка процентов устанавливается исходя из годовых процентов, откуда вытекает необходимость определения способа расчета дохода кредитора (платежей заемщика) при краткосрочных финансовых операциях.

Точный процент получают, когда за временную базу берут фактическое количество дней в году (365 или 366):

$$T_n = \Pi_n \times D / 365(366), \quad (17.6)$$

где  $T_n$  — сумма точных процентов;  $\Pi_n$  — сумма процентов за год;  $D$  — продолжительность краткосрочных финансовых вложений в днях.

Так если продолжительность финансового вложения составила  $D = 250$ , а сумма процентов за год  $\Pi_n = 10\,000$  руб., тогда  $T_n = 10\,000 \times 250 / 365 = 6849,32$  руб.

В качестве базы расчета ставки может применяться первоначальный капитал  $K_n$  (это вариант расчета процентной ставки) или наращенная стоимость  $H_c$  (это вариант расчета учетной ставки).

Годовая процентная ставка определяется по соотношению

$$\Gamma_{пс} = \Pi_n / K_n, \quad (17.7)$$

где  $\Gamma_{пс}$  — годовая процентная ставка;  $\Pi_n$  — сумма процентов за год;  $K_n$  — первоначальный капитал.

Так, если сумма процентов за год  $\Pi_n = 10\,000$  руб., а размер первоначального капитала  $K_n = 125\,000$  руб., тогда  $\Gamma_{пс} = 10\,000 / 125\,000 = 0,08$ , или 8%.

На основании годовой процентной ставки можно определить сумму процентов за год или за срок меньше года:

$$\Pi_n = \Gamma_{пс} \times K_n \times D / 365(366), \quad (17.8)$$

где  $\Pi_n$  — сумма процентов;  $\Gamma_{пс}$  — годовая процентная ставка коэффициентом,  $K_n$  — размер начального капитала;  $D$  — продолжительность периода финансовых вложений.

Так, если  $\Gamma_{пс} = 0,08$ ,  $K_n = 125\,000$  руб. и  $D = 250$  дн., тогда  $\Pi_n = 0,08 \times 125\,000 \times 250 / 365 = 6849,32$  руб.

Учетная ставка определяется следующим образом:

$$\Gamma_{ус} = (H_c - K_n) / H_c, \quad (17.9)$$

где  $\Gamma_{yc}$  — годовая учетная ставка коэффициентом;  $H_c$  — наращенная стоимость;  $K_n$  — размер начального капитала.

Так, если  $H_c = (125\,000 + 10\,000)$  руб.,  $K_n = 125\,000$  руб., тогда  $\Gamma_{yc} = 0,074$ , или 7,4%. Годовая учетная ставка позволяет определить сумму процентов за год или меньший срок:

$$P_n = \Gamma_{yc} \times H_c \times D / 365 (366), \quad (17.10)$$

Так, если  $\Gamma_{yc} = 0,08$ ,  $H_c = 135\,000$  руб. и  $D = 250$  дн., тогда  $P_n = 0,08 \times 135\,000 \times 250 / 365 = 7397,26$  руб.

Необходимо специально отметить, что при равенстве процентной и учетной ставок наращенная стоимость по равному начальному капиталу будет различна. Если  $\Gamma_{nc} = \Gamma_{yc} = 0,10$ , а  $K_n = 125\,000$  руб., тогда наращенная стоимость за год по процентной ставке составит  $0,10 \times 125\,000 + 125\,000 = 137\,500$  руб., а по учетной ставке —  $125\,000 / 0,9 = 138\,888,89$  руб. Другими словами, если берется кредит под 10% годовых по процентной ставке, тогда заемщику надо будет вернуть банку в конце года 137 500 руб., а если берется кредит под 10% по учетной ставке, тогда заемщику придется рассчитаться с банком суммой в 138 888,89 руб. В данном случае, т. е. при равенстве процентных ставок, когда банк кредитует клиента, то клиенту выгоднее брать кредит под процентную ставку, а банку предоставлять кредит — под учетную ставку.

Рассмотрим пример. Под программу будущего года предприятие резервирует в качестве переходящего запаса тонколистовой прокат в размере 120 т (поставка три транзитные нормы). Общая стоимость проката с учетом транспортных и прочих издержек составит 1 100 000 руб. Предусматривается 50% стоимости переходящих запасов оплатить из собственных оборотных средств и 50% — за счет краткосрочной ссуды банка.

В кредитном договоре согласованы следующие условия:

- ссуда выдается на один год, начиная с 01.01.2004 г.;
- назначение ссуды — организация и оплата поставки тонколистового проката под программу будущего года;
- сумма кредита 550 000 руб.;
- условия погашения кредита: сумма кредита погашается ежеквартально, т. е. в конце каждого квартала перечисляется на расчетный счет банка 1/4 часть кредита в размере 137 500 руб. (период погашения кредита может соответствовать продолжительности оборота оборотных средств);
- кредит выдан под 15% годовых по процентной ставке; процентные платежи — ежемесячно;
- обеспечение кредита — оборотные средства и готовая продукция предприятия.

Таким образом, в течение I квартала предприятие перечислит банку  $0,15 \times 550\,000 \times 89 / 365 = 20\,116,44$  руб. процентных платежей (ежемесячно  $20\,116,44 / 3 = 6705,48$  руб.) и в конце квартала — 137 500 руб. — в погашение суммы кредита. По состоянию на 01.04.2004 г. кредитная задолженность предприятия банку составит  $550\,000 - 137\,500 = 412\,500$  руб.

В течение II квартала предприятие ежемесячно будет перечислять банку  $0,15 \times 412\,500 \times 91 / 365 / 3 = 5142,12$  руб. процентных платежей (15 426,37 руб. за квартал) и в конце квартала — 137 500 руб. — в погашение суммы кредита. По состоянию на 01.07.2004 г. кредитная задолженность предприятия составит  $412\,500 - 137\,500 = 275\,000$  руб.

В конце III квартала (по состоянию на 01.10.2004 г.) кредитная задолженность предприятия составит  $275\,000 - 137\,500 = 137\,500$  руб. За третий квартал предприятие выплатит банку процентных платежей на сумму 10 397,26 руб., перечисляя ежемесячно 3465,75 руб.

За IV квартал предприятие полностью списывает кредитный долг и перечисляет банку 5198,63 руб. процентных платежей.

Всего за год предприятие должно перечислить банку 51 138,70 руб. в качестве платы за кредит. Если бы в соответствии с кредитным договором кредит полностью гасился в конце года, тогда размер кредитных платежей составил бы  $0,15 \times 550\,000 = 82\,500$  руб.

Приведенный расчет выполнен при условии, что плата за кредит определяется по ставке 15%. Если в кредитном договоре предусмотрены 15% по «учетной ставке», тогда размер процентных платежей существенно меняется. За первый квартал предприятие должно было бы выплатить банку 20 880 руб.; (расчет по (17.10):  $P_n = (0,15 \times (550\,000 + P_n) \times 89) / 365$ , откуда  $P_n = 20\,880$  руб.), или на  $20\,880 - 20\,116,44 = 763,56$  руб. больше. За второй квартал  $P_n = 0,15 \times (550\,000 - 137\,500) + P_n \times 91 / 365 = 16\,025,68$  руб. И этот результат на  $16\,025,68 - 15\,426,37 = 599,31$  руб. больше соответствующих платежей по условию процентной ставки.

## 17.2. ВЕКСЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОСТАВОК МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Деньги — тлен, душа бессмертна.

Ю. И. Шунин

Вексель — письменное долговое обязательство, составленное в предписанной законом форме и дающее его владельцу безусловное право требовать по наступлении срока или досрочно с лица, выдавшего или акцептовавшего обязательство, уплаты оговоренной в нем суммы. Лицо, выставившее вексель, называется векселедателем; лицо, принявшее вексель, — векселедержателем. В вексельном обращении могут принимать участие и юридические, и дееспособные физические лица [5].

Вексель в качестве финансового актива возник в Италии в средние века и первоначально служил средством размена отечественной валюты на иностранную. Векселедержатель на родине уплачивал деньги спекулянту валютой и получал документ на право получения валюты за рубежом. В 1569 году в Болонье появился первый вексельный устав, закрепивший правила использования векселя.

В России вексель начал использоваться в эпоху Петра I. Казенные деньги из-за опасности перевозки переводились из одного города в другой посредством векселей. В 1729 году в России был опубликован вексельный устав, к которому при-

лагались образцы векселей с их толкованием. Широкое распространение вексель получает в период нэпа, когда после большевистской разрухи необходимо было активизировать предпринимательскую деятельность в условиях дефицита денежных средств.

В 1937 году в СССР принимается Положение о переводном и простом векселе, которым разрешалось использовать вексель лишь во внешнеторговом обороте (внутри России векселя были ликвидированы в 1930 году). Через 60 лет, в 1990 году, бывший Госбанк СССР разрешил использовать вексель при реализации продукции, имеющей ограниченный сбыт. Однако в 1990 году такой продукции практически не было и векселя не получили широкого распространения. Возрождение вексельного обращения началось лишь в 1991 году, когда постановлением Президиума Верховного Совета РСФСР № 1451-1 от 24.06.91 г. «О применении векселя в хозяйственном обороте РСФСР», было разрешено до принятия нового закона о вексельном праве использовать Положение о векселе 1937 года. Этим документом утверждались формы переводного и простого векселей.

Класс векселей многообразен. Они отличаются по эмитенту, обслуживаемым сделкам и субъекту, производящему оплату. В практике вексельного обращения используются разнообразные документы: казначейские векселя, частные, банковские, дружеские, бронзовые (фиктивные) и товарные векселя; на мировом рынке обращаются так называемые домицилированные векселя, в которых определено особое место платежа, морские векселя (денежный заем с закладкой корабля, фрахта или груза). Можно упомянуть рента-вексель, на котором стоит отметка «нет приказа» (вексель не обращается), обеспечительский вексель, который используется как обеспечение ссуды в случае ненадежного заемщика, и некоторые другие.

В основе товарного векселя лежит сделка по купле-продаже товара. Продавец поставляет покупателю товар, получает от последнего обязательство уплатить через определенное время стоимость товара и проценты за отсрочку платежа. Общий итог оплаты фиксируется в документе единой суммой. Товарный вексель, таким образом, выступает как форма коммерческого кредита, предоставляемого друг другу предпринимателями. С разработкой товарного векселя предприниматели избавились от необходимости пользоваться кредитами банка, что сократило расходы по процентным платежам и ускорило оборот денежных и товарных ресурсов. Первой в использовании товарного векселя была Франция, ее примеру последовали Голландия, Германия, Англия.

В зависимости от субъекта, производящего выплату вексельной суммы, различают простой и переводной векселя. Простой вексель, называемый еще «собственный вексель», или «соло-вексель», выписывается в одном экземпляре покупателем товара поставщику (рис. 17.1). Он представляет собой письменный документ, содержащий простое и ничем не обусловленное обязательство векселедателя (должника) уплатить определенную сумму денег в определенный срок и в определенном месте векселедержателю или по его приказу другому лицу. В простом векселе с самого начала участвуют два лица: 1) векселедатель, который сам обязуется уплатить по выданному векселю; 2) векселедержатель, которому принадлежит право на получение платежа по векселю.



Рис. 17.1

Схема обращения простого векселя

Покупатель товара (материального ресурса) в момент заключения сделки купли-продажи выписывает на имя продавца вексель<sup>1</sup>, в котором указана сумма платежа (вексельная сумма), и эта сумма складывается из стоимости товара + процентный платеж (процентный платеж не обязательно должен быть равен банковскому проценту; его размер согласуется сторонами сделки). Второй обязательный реквизит векселя — дата погашения векселя (допустим, 15.06.2004 г.). Эта дата определяется таким образом, чтобы она не приходилась на выходной или праздничный день

Первый векселедержатель может передать право на получение платежа по векселю второму векселедержателю по передаточной надписи. Такая необходимость возникает, если первый векселедержатель приобретает материалы или услуги у другого лица и расплачивается с ним векселем. Передаточная надпись называется индоссаментом и проставляется на оборотной стороне векселя. Лицо, передающее вексель, — индоссант; лицо, которому передается вексель, — индоссат.

Вексель может многократно передаваться из рук в руки с помощью индосса-мента, при этом ответственность по нему для всех участвующих лиц является со-

<sup>1</sup> Форма простого векселя:

г. Санкт-Петербург,  
15 июня 2004 г.  
(место и дата составления)

г. Санкт-Петербург,  
через три месяца по предъявлении  
(место платежа; срок платежа)

Мы (я) безусловно обязуемся уплатить по этому простому векселю через три месяца по его предъявлении, т. е. 15 сентября 2004 г.

Сумму в рублях 500 000  
Пятьсот тысяч руб.

по приказу Санкт-Петербургского машиностроительного завода, г. Санкт-Петербург.  
(указание лица, которому или по приказу которого должен быть совершен платеж)

Подлежит уплате  
в Санкт-Петербургском  
отделении  
Промстройбанка  
(наименование  
места  
платежа)

ПО Ленстройдормаш,  
г. Санкт-Петербург,  
Коммунистов, 17

(подпись, наименование  
и полный адрес  
векселедателя)

В этом векселе (все юридические лица условны) векселедатель ПО Ленстройдормаш совершил сделку купли-продажи с Санкт-Петербургским машиностроительным заводом (приобрел какие-то материальные ресурсы или оборудование), который в итоге становится векселедержателем. 16 сентября 2004 года в Санкт-Петербургском отделении Промстройбанка при предъявлении векселя осуществляется его погашение, т. е. перечисление вексельной суммы с расчетного счета векселедателя на расчетный счет векселедержателя.

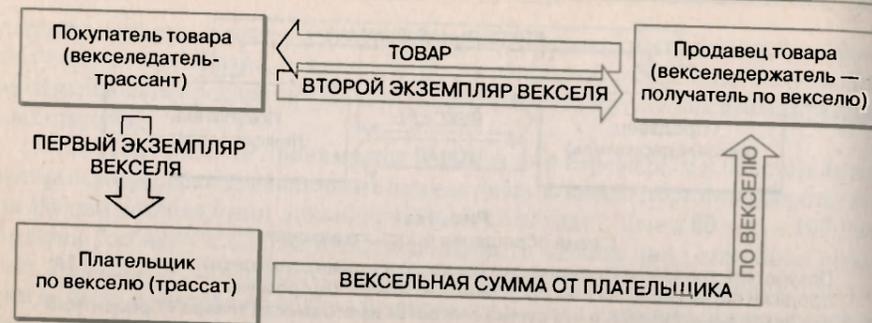


Рис. 17.2

Схема обращения переводного векселя

Покупатель товара (векселедатель-трассант) закупает товар у его владельца (продавца товара) и при этом выписывает два векселя<sup>1</sup>: первый экземпляр векселя передается плательщику по векселю-трассату. Трассат располагает материальными ценностями, принадлежащими трассанту и имеющими стоимость в любом случае не меньшую, чем стоимость закупаемого товара трассантом. В срок, определенный вексельным договором, плательщик по векселю (трассат) после предоставления векселедержателем второго экземпляра векселя к акцепту передает вексельную сумму продавцу товара, который гасит второй экземпляр векселя. Первый экземпляр векселя, хранящийся у трассата, представляет собой долговое обязательство покупателя товара

<sup>1</sup> Форма переводного векселя:

24 февраля 2003 г., г. Санкт-Петербург  
(дата, место составления векселя)

Вексель на 2 000 000 руб.  
(сумма цифрой)

Прошу предприятие (гражданина) Санкт-Петербургский машиностроительный завод,  
г. Санкт-Петербург, Пролетарская, 10  
(полное наименование и адрес плательщика)

уплатить по этому векселю денежную сумму в размере Два миллиона руб.  
(сумма прописью)

непосредственно предприятию (гражданину) ПО Ленстройдормаш, г. Санкт-Петербург  
(полное наименование и адрес получателя)

или по его приказу любому другому предприятию (гражданину).

Этот вексель подлежит оплате в следующий срок: 30 октября 2003 г.

(по предъявлении, во столько-то времени от предъявления или составления,  
в определенный день)

Местом платежа является: Коммерческий банк «Русская нефть», г. Санкт-Петербург  
(город, село и т. п.)

Наименование и адрес векселедателя:

Приборостроительный завод  
г. Москва, Соколиная гора, 4  
Наименование должностного лица,  
подписывающего вексель от имени  
предприятия \_\_\_\_\_

Печать  
предприятия

Подпись  
векселедателя

Переводной вексель (тратта)

Для Авала  
(вексельное поручительство)  
За кого выдан \_\_\_\_\_  
Подпись авалиста \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

Для Акцепта  
(принятие к платежу)  
Принял в сумме \_\_\_\_\_  
Подпись акцептанта \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

лидарной. Это качество простого векселя особенно ценно, поскольку освобождает предпринимателей от необходимости каждый раз обращаться в банк за кредитом и, следовательно, экономит их время и средства. При неоплате векселя в установленный срок протест в неплатеже выставляется против векселедателя.

Переводной вексель (тратта) представляет собой письменный документ, содержащий безусловный приказ векселедателя плательщику уплатить определенную сумму денег в определенном месте и в определенный срок векселедержателю или по его приказу другому лицу (рис. 17.2). Векселедатель обязует (трассирует) оплатить вексель некоторое лицо, а сам становится гарантом платежа. Векселедатель называется трассантом, а плательщик — трассатом. Трассант должен иметь у трассата собственные материальные ценности на сумму, не меньшую означенной в векселе. Приказ векселедателя трассату произвести платеж означает словами «заплатите (заплатить)», «платите (платить)». В переводном векселе изначально участвуют не два, как в простом, а три лица: 1) векселедатель, переводящий платеж на трассата; 2) векселедержатель, имеющий право на получение платежа у трассата; и 3) трассат, являющийся плательщиком по векселю и имеющий в своем хозяйстве материальные средства трассанта. При совершении товарной сделки покупатель выставляет вексель в двух экземплярах: первый (прима) отправляется трассату, а второй (секунда) — продавцу товара. Каждому экземпляру присваивается порядковый номер, и на каждом собственноручно ставятся подписи. Второй экземпляр переводного векселя с помощью индоссамента, как и простой вексель, может передаваться от одного векселедержателя другому.

Для уплаты трассатом по векселю необходимо, чтобы векселедержатель своевременно представил документ к акцепту. Акцепт на переводном векселе — это письменное обязательство, которым трассат принимает документ к платежу. Он проставляется на лицевой стороне векселя и выражается словами «акцептован» «принят», «заплату» с обязательной подписью плательщика. Акцепт должен быть произведен, начиная со дня выдачи векселя и кончая моментом наступления срока платежа, при этом плательщику дается 24 часа на размышления. Акцептант не обязан принимать всю сумму к платежу, и в таком случае вексель должен быть опротестован в непринятой сумме. Если трассат не акцептовал вексель или не заплатил по нему, то вексельную сумму платит трассант, а против трассата возникает протест в неплатеже. Отметим, что для простого векселя акцепт не требуется, поскольку, выписывая договорное обязательство, векселедатель принимает обязательство платежа на себя.

И в переводном, и в простом векселе для повышения его надежности предусматривается вексельное поручительство за векселедателя или плательщика по векселю — аваль. Аваль выставляется третьим лицом, обычно банком. Отметка об авале делается на самом векселе или добавочном листе и подтверждается подписью авалиста. Если векселедатель не может погасить долговое обязательство, вексельная сумма выплачивается поручителем (авалистом).

Таким образом, необходимо выделить следующие особенности векселя в качестве платежного средства [5]:

1. Вексель — ценная бумага, подтверждающая факт предоставления займа или покупки товаров в кредит под определенные проценты.

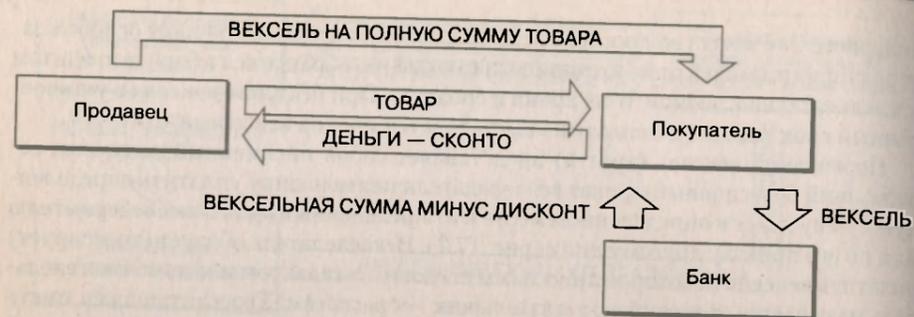


Рис. 17.3

Схема обращения оборотного векселя

Особенность обращения оборотного векселя — долговое обязательство выставляется не покупателем, а продавцом (продавец выставляет вексель на полную стоимость товара). Покупатель оплачивает товар немедленно со скидкой (на рисунке: «деньги — сконто»). Продавец выставляет вексель в банк, который учитывает этот вексель и выдает покупателю вексельную сумму за вычетом дисконта в пользу банка (на рисунке: «вексельная сумма минус дисконт»). При наступлении срока платежа покупатель оплачивает вексель банку. Таким образом, покупатель с помощью оборотного векселя получает в банке кредит, да еще имеет процентную скидку с цены товара, а продавец реализует товар с немедленной оплатой. Использование оборотного векселя в качестве платежного средства способствует ускорению оборачиваемости оборотных средств

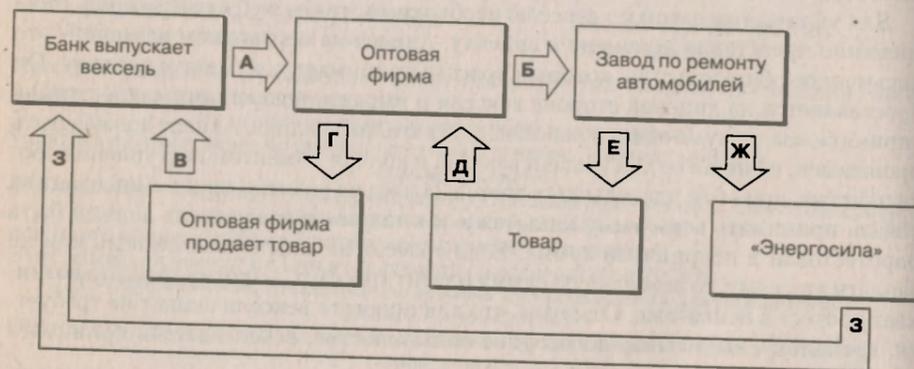


Рис. 17.4

Принципиальная схема обращения банковского векселя

Банк выпускает вексель на определенную сумму. Обеспечение векселя — активы банка. Оптовая фирма принимает вексель за 10–12% его номинала в качестве платежного средства (А). Менеджмент оптовой фирмы установил, что завод по ремонту автомобилей задолжал предприятию «Энергосила» значительную сумму денег (Б) за материальные ресурсы производства. Оптовая фирма предлагает заводу в обмен на вексель передать фирме отремонтированные автомобили (Д). Завод передает фирме отремонтированные автомобили (Е) и получает за них вексель. Оптовая фирма продает товар (Г) и определенную сумму денег возвращает в банк. Завод по ремонту автомобилей идет на предприятие «Энергосила» и погашает векселем свой долг (или часть долга) — (Ж). «Энергосила» предъявляет банку его вексель к погашению (З)

2. Вексель — ценная бумага на предъявителя. Право на получение вексельной суммы может быть реализовано только тем, кто обладает векселем. Это право подлежит передаче с помощью индоссамента. Однако лицо, не упомянутое в векселе, например нашедший вексель, не может предъявить вексель к оплате.
3. Вексель — платежное средство за поставленные товары и услуги, и при этом оплата не связывается каким-либо условием. Не имеет значения, какой вид товарной сделки лежит в основе вексельной сделки; на векселе не делается никаких пометок, связывающих его оплату с выполнением договорных обязательств о поставках товара в полном объеме. Даже если товар не поставлен или поставлен частично, или не соответствует качественным нормативам, или имеет другой сорт, оплата векселя производится в назначенный срок.
4. Вексель — краткосрочное долговое обязательство; оплата должна следовать за поставкой товаров и услуг. Срок обращения векселя, как правило, составляет несколько недель или месяцев, но не более года.
5. Вексель — документ, составленный в строго обусловленной законом форме. Невыполнение предписаний может привести к тому, что в случае неплатежа по векселю суд не примет протест в неплатеже (см. гл. 42 Приложения IV).
6. Вексель — безусловное долговое обязательство; при неплатеже вексельная сумма взыскивается через суд.

Используя формулы процентной и учетной ставок, можно определить величину наращенной стоимости при краткосрочных финансовых вложениях, обычно осуществляемых посредством долговых обязательств (векселей, сертификатов). Можно решить и обратную задачу: на основании известной цены погашения долгового обязательства определить настоящую цену финансового актива. Расчет нынешней цены актива по его будущей наращенной стоимости называется дисконтированием, а сама цена — современной, или приведенной величиной наращенного капитала. Необходимость определения современной цены возникает в тех случаях, когда векселедержатель вынужден обратиться в банк или к другому лицу с целью погашения вексельной суммы до обозначенной в векселе даты погашения.

В зависимости от вида ставки (процентная или учетная) применяют два вида дисконтирования: математическое дисконтирование и банковский (коммерческий) учет:

- математическое дисконтирование:

$$K_n = (H_c / (1 + P_c \times D / 365)); \quad (17.11)$$

- коммерческий учет:

$$K_n = (H_c (1 - (U_c \times D / 365))), \quad (17.12)$$

где  $K_n$  — начальный капитал;  $H_c$  — наращенная стоимость;  $P_c$  — процентная ставка;  $D$  — продолжительность краткосрочных финансовых вложений в днях;  $U_c$  — учетная ставка (процентная и учетная ставки в форме коэффициентов).

Величина  $H_c - K_n = D_n$  в финансовых расчетах называется дисконтом.

Рассмотрим некоторые типичные ситуации в вексельном обращении.

Вексель выдан на сумму 3 млн руб. 10 августа; уплата по векселю предусмотрена 25 декабря. Векселедержатель учел вексель в банке (продал вексель банку) 10 октября по процентной ставке 120%. Необходимо определить сумму, полученную векселедержателем, и дисконт в пользу банка.

Срок от даты учета векселя банком до даты погашения долгового обязательства:  $D = 21$  день октября + 30 дн. ноября + 25 дн. декабря = 76 дн.

Определим современную величину вексельной суммы за 76 дн. до даты ее выдачи.

Математическое дисконтирование:

$$K_n = 3 / (1 + 1,2 \times 76 / 365) = 2,4 \text{ млн руб.}$$

Векселедержатель при учете векселя в банке получает 2,4 млн руб., а банк при погашении долга — 3 млн руб., следовательно, дисконт в пользу банка составит  $3 - 2,4 = 0,6$  млн руб.

Если бы вексель был учтен банком 10 октября по учетной ставке, тогда современная величина вексельной суммы определялась бы по формуле коммерческого учета:

$$K_n = 3(1 - 1,2 \times 76 / 365) = 2,25 \text{ млн руб.,}$$

откуда дисконт в пользу банка составляет  $3 - 2,25 = 0,75$  млн руб.

Рассмотренный пример показывает, что векселедержателям выгоднее учитывать векселя по процентной ставке, а банку — по учетной, хотя и в том и в другом случаях банк получает значительную прибыль (от 20 до 25% от вексельной суммы), не очень обременяя себя работой.

Вексель с обязательством 7 млн руб. предъявлен банку для учета за 72 дн. до погашения. Дисконт определен банком в размере 1,5 млн руб. Определим величину учетной ставки:

$$1,5 = U_c \times 7 \times 72 / 365; U_c = 1,0863, \text{ или } 108,63\%.$$

Для учета операций по краткосрочным кредитам и займам (на срок не более 12 месяцев), которые представляют собой финансовую основу формирования производственных и товарных запасов, используется счет 66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам». Суммы полученных организацией краткосрочных кредитов и займов отражаются по кредиту счета 66 и дебету счетов 50 «Касса», 51 «Расчетные счета», 52 «Валютные счета», 55 «Специальные счета в банках», 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками» и т. д. (табл. 17.1).

Краткосрочные займы, привлеченные путем выпуска и размещения облигаций, учитываются на счете 66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам» обособленно. При этом если облигации размещаются по цене, превышающей их номинальную стоимость, то делаются записи по дебету счета 51 «Расчетные счета» в корреспонденции со счетами 66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам» (по номинальной стоимости облигаций) и 98 «Доходы будущих периодов» (на сумму превышения цены размещения облигаций над их номинальной

Таблица 17.1  
Счет 66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам»  
корреспондирует со счетами:

Дебет	Кредит
50 Касса	07 Оборудование к установке
51 Расчетные счета	08 Вложения во внеоборотные активы
52 Валютные счета	10 Материалы
55 Специальные счета в банках	11 Животные на выращивании и откорме
62 Расчеты с покупателями и заказчиками	41 Товары
66 Расчеты по краткосрочным кредитам и займам	50 Касса
76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами	51 Расчетные счета
91 Прочие доходы и расходы	52 Валютные счета
	55 Специальные счета в банках
	60 Расчеты с поставщиками и подрядчиками
	66 Расчеты по краткосрочным кредитам и займам
	76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами
	82 Резервный капитал
	91 Прочие доходы и расходы

стоимостью). Сумма, отнесенная на счет 98 «Доходы будущих периодов», списывается равномерно в течение срока обращения облигаций на счет 91 «Прочие доходы и расходы». Если облигации размещаются по цене ниже их номинальной стоимости, то разница между ценой размещения и номинальной стоимостью облигаций начисляется равномерно в течение срока обращения облигаций с кредита счета 66 в дебет счета 91.

Причитающиеся по полученным кредитам и займам проценты к уплате отражаются по кредиту счета 66 в корреспонденции с дебетом счета 91. Начисленные суммы процентов учитываются обособленно.

На суммы погашенных кредитов и займов дебетуется счет 66 в корреспонденции со счетами учета денежных средств: 50 «Касса», 51 «Расчетные счета», 52 «Валютные счета», 55 «Специальные счета в банках». Кредиты и займы, не оплаченные в срок, учитываются обособленно.

Операции учета (дисконта) векселей и иных долговых обязательств отражаются организацией-векселедержателем по кредиту счета 66 (номинальная стоимость векселя) и дебету счетов 51, 52 и 91.

Операции учета (дисконта) векселей и иных долговых обязательств закрываются на основании извещения кредитных организаций об оплате путем отражения суммы векселя по дебету счета 66 и кредиту соответствующих счетов учета дебиторской задолженности.

При возврате организацией-векселедержателем денежных средств, полученных от кредитной организации в результате учета (дисконта) векселей или иных долговых обязательств из-за невыполнения в установленный срок векселедателем или другим плательщиком по векселю своих обязательств по платежу, производится запись по дебету счета 66 в корреспонденции со счетами учета денежных средств. При этом задолженность по расчетам с покупателями, заказчиками и другими дебиторами, обеспеченная просроченными векселями, продолжает учитываться на счетах учета дебиторской задолженности.

### 17.3. ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИСТИКИ ОБРАЩЕНИЯ ДОЛГОВЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

1. Не важно, что вам говорят, — вам говорят не всю правду.
2. Не важно, о чем говорят, — речь всегда идет о деньгах.

*Первые два политических принципа Тодда*

В качестве долговых обязательств обычно выступают облигации и сертификаты.

Облигация — это ценная бумага на предъявителя, дающая владельцу право на получение годового дохода в виде фиксированного процента (в форме выигрышей или оплаты купонов). Облигация подлежит выкупу (погашению) в течение обусловленного при выпуске займа срока. Возможна и другая формулировка этой ценной бумаги, а именно: *облигация* — долговое обязательство эмитента, выпустившего ценную бумагу, обязанного уплатить владельцу облигации в оговоренный срок номинальную стоимость бумаги и ежегодно (до погашения) фиксированный или плавающий процент.

В качестве эмитента могут выступать: Центральный банк (государственные облигации); местные органы власти (муниципальные облигации); предприятия (корпоративные облигации) и иностранные заемщики (иностранные облигации). Цель выпуска облигаций — финансирование новых инвестиционных проектов, рефинансирование задолженности эмитента, финансирование непроизводственной деятельности, а также привлечение денежных средств для решения различных производственных задач.

Положение об АО предоставляет акционерным компаниям право выпускать облигационные займы на срок не менее одного года (вексель также выдается на срок до одного года). Корпоративные облигации — твердоходные бумаги, проценты по которым должны выплачиваться как минимум один раз в год в установленные сроки и независимо от прибыли и финансового состояния организации. Держатели облигаций имеют преимущественное право на распределяемую прибыль и активы общества при ликвидации его по сравнению с владельцами акций.

Когда компания прибегает к выпуску облигаций?

В том случае, когда возникает дополнительная потребность в денежных средствах и положение компании на рынке настолько устойчиво, что она может позволить себе брать деньги займы. Выпуск облигаций осуществляется тогда, когда средства требуются для конкретной цели, а доходы и расходы, ожидаемые в связи с финансируемым инвестиционным проектом, можно определить заранее.

Отечественный рынок облигаций находится в стадии становления, однако опыт зарубежных стран свидетельствует о важной роли этого класса ценных бумаг как источника формирования заемного капитала. В условиях развитой рыночной экономики облигации, в первую очередь корпоративные, служат необходимым средством мобилизации денежных средств. Для расчетливого инвестора облигации будут одним из надежнейших способов помещения капитала.

Ориентиром доходности облигаций служит номинальная ( нарицательная ) цена бумаги, фиксируемая на бланке:

$$P_o = \Sigma Z_o / \Sigma K_o, \quad (17.13)$$

где  $P_o$  — номинальная цена долгового обязательства определенного достоинства;  $\Sigma Z_o$  — сумма займа, приходящаяся на все долговые обязательства определенного достоинства;  $\Sigma K_o$  — количество эмитированных бумаг определенного достоинства.

Цена, по которой облигации продаются на вторичном рынке ценных бумаг, — это рыночная или курсовая цена ( $P_k$ ). Отношение рыночной цены к номинальной ( $P_n$ ), выраженное в процентах, — это курс облигации ( $K_o$ ):

$$K_o = (P_k / P_n) \times 100. \quad (17.14)$$

Рассмотрим некоторые наиболее типичные задачи обращения облигаций в контексте логистики материальных ресурсов.

Фирма, владеющая 100 облигациями номиналом каждая по 10 000 руб. при 15% годовых, для закупки крупной партии некоторого материального ресурса продала бумаги через 172 дня после их приобретения. Определить размер купонного дохода ( $K_d$ ) продавца:

$$K_d = 0,15 \times 100 \times 10\,000 \times 172 / 365 = 70\,684,93 \text{ руб.},$$

т. е. вся сумма торговой сделки равна  $100 \times 10\,000 + 70\,684,93 = 1\,070\,684,93$  руб.

Облигации выпускаются обычно с высокой номинальной ценой и этим отличаются от акций, номинал которых эмитент устанавливает в расчете на приобретение массовым инвестором. Облигации выпускаются с ориентацией на их приобретение богатыми индивидуальными инвесторами. В США наибольшее распространение получили облигации с номиналом 1000 долларов, тогда как номинал акций колеблется обычно в пределах 10–50 долларов, т. е. примерно в 30 раз выше средней стоимости акции на Нью-Йоркской фондовой бирже.

Особый класс долговых обязательств образуют депозитные и сберегательные сертификаты (депозит (от лат. *depositum* — вещь, отданная на хранение) и сертификат (фр. *certificat*, от ср.-век. лат. *certifico* — удостоверяю)). Депозит — вклады в банках, а сертификат — письменное свидетельство банка о вкладе денежных средств,

удостоверяющее право вкладчика на получение по истечении установленного срока суммы вклада и процентов по ней в любом учреждении данного банка.

В отличие от облигаций, срок займа по которым достигает 30 лет, сертификат — краткосрочное долговое обязательство. Это существенное достоинство сертификатов делает их в условиях инфляции весьма привлекательными для инвесторов, не желающих при постоянном росте цен омертвлять свои средства в неликвидных ценных бумагах на длительный срок. Краткосрочность, реализуемость, относительно высокий уровень доходности, сопоставимый с темпами инфляции, позволяют бенефициару (франц. *benefice* — барыш, польза) если не прирастить капитал, то хотя бы сохранить его на прежнем уровне.

Депозитный сертификат — обязательство банка по выплате размещенных у него депозитов; сберегательный сертификат — обязательство банка по выплате размещенных у него сберегательных вкладов. Бенефициаром депозитного сертификата могут быть только юридические лица, зарегистрированные на территории Российской Федерации или иного государства, использующего рубль в качестве денежной единицы. Форма расчетов по купле-продаже депозитных сертификатов, а также выплатам по этим документам — только безналичная.

Вкладчиком по сберегательному сертификату являются физические лица — граждане Российской Федерации или иного государства, использующего рубль в качестве официальной денежной единицы. Денежные средства по сберегательному сертификату вносятся наличными.

Сертификат — срочная ценная бумага, выпускаемая на срок от 30 дней и до года (как правило, 3, 6, 9 или 12 месяцев). Срок обращения сберегательных сертификатов может превышать год и ограничивается тремя годами. Если срок получения депозита или вклада по сертификату просрочен, он становится документом до востребования; по такому сертификату банк несет обязательство оплатить означенную в нем сумму немедленно по первому требованию владельца.

Срочные сертификаты бывают отзывными и безотзывными. Если держатель ценной бумаги требует возврата депонируемых средств ранее установленного срока, ему выплачивается пониженный процент, уровень которого определяется на договорной основе при вносе депозита или вклада.

Сертификаты могут быть именными и на предъявителя. В этом их отличие от акций, являющихся только именными, и сходство с облигациями. Уступка права требования по сертификату на предъявителя осуществляется простым вручением этого документа без дополнительных записей. Передача именного сертификата оформляется на оборотной стороне документа двусторонним соглашением лица, уступающего свои права (цедента), и лица, приобретающего эти права (цессионария). Договор об уступке права требования по именному сертификату называется цессией.

На бланке сертификата должны содержаться следующие обязательные реквизиты: наименование (депозитный или сберегательный) сертификат; указание на причину выдачи сертификата; дата внесения депозита или сберегательного сертификата; размер депозита или сберегательного вклада, оформленного сертификатом; безусловное обязательство банка вернуть сумму, внесенную в депозит или на вклад; дата востребования бенефициаром суммы по сертификату; ставка про-

цента за пользование депозитом или вкладом; сумма причитающихся процентов; наименования и адреса банка-эмитента и для именного сертификата — бенефициара; подписи двух лиц, уполномоченных банком на подписание таких обязательств, скрепленные печатью банка.

Ориентиром доходности облигаций и сертификатов, как и акций, служит номинальная ( нарицательная) цена бумаги  $P_n$ , фиксируемая на бланке,

$$P_n = Z_i / K_i,$$

где  $P_n$  — номинальная цена долгового обязательства  $i$ -го достоинства;  $Z_i$  — сумма займа, приходящаяся на все долговые обязательства  $i$ -го достоинства;  $K_i$  — количество эмитированных бумаг  $i$ -го достоинства.

Цена первичного размещения долговых обязательств (облигаций и сертификатов), или эмиссионная цена  $P_э$ , может быть меньше, равна или больше номинальной:

- если  $P_э < P_n$ , то цена называется дисконтной, или со скидкой;
- если  $P_э > P_n$ , то цена назначается с премией.

Цена, по которой облигации и сертификаты продаются на вторичном рынке ценных бумаг, — это рыночная, или курсовая, цена  $P_p$ . Отношение рыночной цены к номинальной, выраженное в процентах, определяет курс цены  $K_p$ :

$$K_p = (P_p / P_n) \times 100.$$

Инвестор покупает долговое обязательство по цене приобретения  $P_{пр}$  (эмиссионной или курсовой), а погашает по цене погашения  $P_{пог}$ , как правило, номинальной. Но в зависимости от условий займа цена погашения может отличаться от номинальной цены бумаги.

Доходность облигации определяется двумя факторами: вознаграждением за предоставленный эмитенту заем (так называемыми купонными выплатами) и разницей между ценами погашения и приобретения бумаги. Купонные выплаты производятся ежегодно (иногда раз в квартал или полугодие) и выражаются абсолютной величиной или в процентах:

$$D_k = i_k \times P_n,$$

где  $D_k$  — текущий или купонный доход;  $i_k$  — купонная годовая процентная ставка (норма доходности);  $P_n$  — номинальная цена облигации.

Рассмотрим некоторые вполне конкретные ситуации, возникающие в процессе обращения облигаций и сертификатов, а также некоторые специальные понятия и термины, используемые в практике обращения долговых обязательств.

Следует определить годовой доход по облигации номиналом 5000 руб. при 115% годовых:

$$D_k = 1,15 \times 5000 = 5750 \text{ руб.}$$

Величина купонной ставки зависит от срока займа и качества облигации. Чем отдаленнее срок погашения, тем выше, как правило, должен быть процент из-за возможного будущего обесценивания денег. Наоборот, если облигация выпускается на сравнительно короткий срок и темпы инфляции вполне осязаемы для инвестора, ставка процента может быть меньше.

Вторым фактором, определяющим величину купонной ставки, является качество бумаги.

Если облигация реализована на фондовой бирже не в начале финансового года, то купонный доход делится между прежним и новым владельцами по формуле точных процентов. Доход покупателя составит при этом

$$D_{\text{пок}} = (D_k \times t) / 365(366),$$

где  $D_{\text{пок}}$  — купонный доход покупателя при исчислении точных процентов;  $D_k$  — годовой купонный доход;  $t$  — число дней от даты продажи до очередного «процентного» дня (даты выплат по купону).

Так, если владелец облигации номиналом 10 000 руб. при 10% годовых продал бумагу через 120 дней после очередного процентного дня, тогда продавцу причитается купонный доход в размере

$$D_{\text{пок}} = 0,1 \times 10\,000 \times 120 / 365 = 328,77 \text{ руб.}$$

Разница между ценами погашения и приобретения бумаги определяет величину прироста или убытка капитала за весь срок займа. Если погашение производится по номиналу, а облигация куплена с дисконтом, инвестор имеет прирост капитала:

$$\Delta P = P_n - P_d,$$

где  $\Delta P > 0$ .

В этом случае доходность облигации выше, чем указано на купоне. При покупке облигации по цене с премией владелец, погашая бумагу, терпит убыток:

$$\Delta P = P_n - P_{\text{прем}},$$

где  $\Delta P < 0$ .

Облигация с премией имеет доходность ниже цены, указанной на купоне.

Облигация, купленная по номиналу, имеет доходность, равную купонной.

Облигация приобретена по курсовой цене 12 000 руб. и погашается через пять лет по номиналу 10 000 руб. В этой ситуации владелец облигации имеет убыток капитала, поскольку цена приобретения выше цены номинала. Сумма убытка за пять лет займа составляет  $10\,000 - 12\,000 = -2000$  руб., откуда ежегодный убыток капитала равен  $(-2000) / 5 = -400$  руб. Дополнительная годовая убыточность облигации  $(-400) / 12\,000 = -0,0333$ , или  $-3,33\%$ . Эта облигация имеет купонную ставку 12%, откуда сумма годового купонного дохода  $0,12 \times 10\,000 = 12\,000$  руб. и ставка купонного дохода  $1200 / 12\,000 = 0,1$ , или 10%. Ставка помещения капитала определяется в размере  $(12\,000 - 400) / 12\,000 = 0,0667$ , или 6,67%. Ежегодно владелец облигации с каждого рубля, инвестированного в облигацию, имеет доход 0,067 руб.

Определим доходность облигации номиналом 10 000 руб. с 5%-ной купонной ставкой, погашением через 5 лет, приобретенной на рынке с дисконтом 10%. Годовой купонный доход при ставке 5% и номинале 10 000 руб.  $0,05 \times 10\,000 = 500$  руб. Дисконт 10% определяет цену приобретения  $10\,000 - (10\,000 \times 0,1) = 9000$  руб. Ставка купонного дохода (текущая годовая доходность)  $500 / 9\,000 = 0,0556$ , или 5,56%. Купонный доход за 5 лет  $500 \times 5 = 2500$  руб. Текущая доходность за весь срок займа  $2500 / 9\,000 = 0,27778$ , или 27,78%. Прирост капитала за 5 лет с учетом дис-

конта  $10\,000 - 9\,000 = 1000$  руб. и прирост капитала за год  $1000 / 5 = 200$  руб. Ставка дополнительного дохода  $200 / 9000 = 0,0222$ , или 2,22%. Дополнительная доходность за весь срок займа  $1000 / 9000$  руб. = 0,1111, или 11,11%. Совокупный доход за год  $500 + 200 = 700$  руб. и за 5 лет  $2500 + 1000 = 3500$  руб. Ставка совокупного дохода  $700 / 9000 = 0,07777$ , или 7,78%. Совокупная доходность за 5 лет  $3500 / 9000 = 0,38888$ , или 38,89%. В данном случае владелец облигации с каждого инвестированного в облигацию рубля имеет доход 0,389 руб.

Как определяется курс продажи облигации на предъявителя?

Поскольку облигация на предъявителя, то получателем купонного дохода является последний владелец-покупатель. Для продавца причитающийся ему текущий доход должен быть заложен в цене продажи. Доход продавца определяется разностью цены продажи  $P_p$  и цены приобретения облигации  $P_n$ . Он должен соответствовать купонным выплатам за время  $365 - t$ :

$$P_p - P_n = D_k \times P_n (365 - t) / 365.$$

Делим левую и правую части равенства на  $P_n$ :

$$P_p / P_n - 1 = D_k (365 - t) / 365.$$

Отношение рыночной цены к номинальной определяет курс цены  $K_p$ :

$$K_p = 1 + D_k (365 - t) / 365.$$

Так, если купонная ставка  $D_k = 0,15$  и продажа облигации осуществлена за  $t = 65$  дн., тогда цена продажи должна превышать номинал на  $K_p = 1 + 0,15(365 - 65) / 365 = 1,1233$ , или на 12,33%.

Логистика обращения сертификатов заключается в специальном анализе ситуаций, возникающих при их размещении. Чаще всего возникает необходимость определения абсолютного размера дохода по сертификату при разных стартовых позициях. Обычно оцениваются две ситуации:

1. В условиях займа определена годовая процентная ставка. Тогда размер дохода определяется из условия:

$$P_c = i_c \times P_n \times m / 12,$$

где  $P_c$  — абсолютный размер дохода по сертификату;  $i_c$  — годовая процентная ставка;  $P_n$  — номинальная цена;  $m$  — срок займа в месяцах; 12 — число месяцев в году;  $i_c / 12$  — месячная процентная ставка.

2. Если сертификат размещен по дисконтной цене, а погашается по номинальной, тогда доход бенефициара определяет разность цен погашения и покупки:

$$P_c = P_n - P_{\text{пр}},$$

где  $P_{\text{пр}}$  — цена приобретения сертификата.

Так, если депозитный сертификат номиналом 200 тыс. руб. размещен на 4 месяца под 40% годовых, тогда абсолютный размер дохода составит  $0,4 \times 200 \times 4 / 12 = 26666,67$  руб. Доходность сертификата за срок займа составила  $26,66667 / 200 = 0,13333$ , или 13,33%. Каждый рубль сертификата обеспечил его владельцу доход в размере 13,33 коп.

Для определения дисконтной цены сертификата рассмотрим следующие условия. Номинал сертификата 200 тыс. руб. со сроком обращения 4 месяца при годовой ставке 40%. Абсолютный размер дохода по четырехмесячному сертификату при ставке 40% определяется в размере  $0,4 \times 200 \times 4/12 = 26\,666,67$  руб., следовательно, дисконтная цена рассматриваемого сертификата будет  $200 - 26,667 = 173,333$  тыс. руб.

#### 17.4. АКЦИИ В ЛОГИСТИКЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Кто хочет больше, чем может, — имеет меньше, чем мог бы иметь.

Принцип Пляца

Акция (от голл. *aktie*, нем. *aktie* — ценная бумага, свидетельствующая о внесении пая в капитал акционерного общества) дает ее владельцу право на получение части прибыли в форме дивиденда, а также на участие в управлении производственно-хозяйственной деятельностью общества и др. Акционерное общество в гражданском (Приложение 4, ст. 96–104) и торговом праве — вид товарищества, уставный фонд которого разделен на определенное число акций равной номинальной стоимости. Признается юридическим лицом и отвечает по обязательствам в пределах принадлежащего ему имущества. Ответственность каждого акционера ограничена стоимостью принадлежащих ему акций. Акции свидетельствуют о вкладе их держателей-акционеров в уставный капитал АО. Акционеры являются коллективными собственниками имущества общества, что обеспечивает им получение части прибыли от деятельности АО.

Помещая деньги в акции, инвестор (нем. *investition*, от лат. *investio* — одеваю; долгосрочные вложения капитала в отрасли экономики внутри страны и за границей) приобретает следующие права:

- владеть частью распределяемой прибыли АО, т. е. дивидендом (от лат. *dividendum* — то, что надлежит разделить);
- участвовать в управлении акционерным обществом;
- получать часть стоимости активов общества при его ликвидации;
- приобрести новые акции данного общества.

Права акционеров регламентируются Положением об акционерном обществе, Положением о выпуске и обращении ценных бумаг и фондовых биржах, Положением о коммерциализации государственных предприятий с одновременным преобразованием в акционерные общества открытого типа, уставом создаваемого АО.

Эмиссия акций осуществляется при:

- учреждении акционерного общества и размещении акций среди его учредителей;
- приватизации государственных и муниципальных предприятий через акционирование и последующий выкуп акций у фонда государственного имущества;

- увеличении размеров первоначального уставного капитала акционерного общества.

Класс акций характеризуется большим разнообразием. Акции различают по эмитенту (от лат. *emission* — выпуск), объему реализации прав акционера, способу отражения движения ценных бумаг и другим признакам.

Эмитентом акций могут выступать предприятие, инвестиционная компания, инвестиционный фонд, банк, биржа и другие промышленные, коммерческие, биржевые структуры, создаваемые как акционерные общества.

Права акционеров общества реализуются через обыкновенные (простые) и привилегированные акции. Обыкновенная акция дает один голос при решении вопросов на собрании акционеров и участвует в распределении чистой прибыли после пополнения резервов и выплаты дивидендов по облигациям и привилегированным акциям. Размер дивиденда на одну обыкновенную акцию определяется общим собранием акционеров и может быть увеличен или сокращен в зависимости от результатов финансовой деятельности общества. Если положение АО неустойчиво или потребности развития производства требуют вложения крупных денежных или материальных средств, дивиденд по обыкновенным акциям может не выплачиваться.

Привилегированная акция не дает ее владельцу права голоса (если иное не предусмотрено уставом АО), но в отличие от обыкновенной акции приносит гарантированный дивиденд и имеет преимущество при распределении прибыли и ликвидации общества. Размер фиксированного дивиденда по привилегированным акциям устанавливается при их выпуске, а текущие расчеты с держателями привилегированных акций производятся до расчетов с владельцами обыкновенных акций.

По способу отражения движения акции делятся на именные и ценные бумаги на предъявителя. Данные о владельце именной акции регистрируются в учетной книге АО. В реестр акционеров обязательно включаются следующие сведения: количество и тип акций, дата операции, ФИО и адрес акционера, цена приобретения акций.

Согласно Положению об АО и Положению о коммерциализации предприятий в России, все акции являются только именными, а их владельцы подлежат регистрации в реестре акционеров, который ведется в акционерном обществе. В соответствии с Положением о порядке и условиях выдачи лицензий на производство и ввоз на территорию Российской Федерации бланков ценных бумаг для именной акции определен следующий перечень реквизитов: фирменное наименование акционерного общества и его местонахождение, наименование ценной бумаги — «акция», ее порядковый номер, дата выпуска, вид акции (простая или привилегированная) и ее номинальная стоимость, имя держателя, размер уставного капитала акционерного общества на дату выпуска акций и количество выпускаемых акций, срок выплаты дивидендов, подпись председателя правления АО.

На рынке ценных бумаг различают следующие цены акций: номинальную, эмиссионную и рыночную.

На акции указывается номинальная стоимость. Она определяется как частное от деления величины уставного капитала акционерного общества на количество выпускаемых акций:

$$P_n = Y_k / K, \quad (17.15)$$

где  $P_n$  — номинал акции;  $Y_k$  — величина уставного капитала;  $K$  — количество выпускаемых акций.

Цена, по которой акция приобретается инвестором, называется ценой приобретения  $P_k$ . Если акция покупается у эмитента, то цена такой акции является эмиссионной  $P_э$ . По эмиссионной цене производятся первичное размещение акций, их переход из рук эмитента в руки первого акционера. Эмиссионная цена может совпадать с номинальной ценой или отклоняться от нее в любую сторону.

На фондовой бирже и на внебиржевом рынке бумаги реализуются по рыночной цене, определяемой соотношением спроса и предложения. Цену предложения ( $P_{пред}$ ) устанавливает продавец, цену спроса ( $P_{спр}$ ) — покупатель. Разность между этими ценами образует маржу. Термин «маржа» (или «спрэд») применяется на рынке ценных бумаг для оценки возможного дохода участников сделки. Внутри маржи находится цена исполнения сделки, т. е. продажи акции, называемая курсовой (рыночной) ценой ( $P_k$ ). Курсовая цена акции при большом спросе может равняться цене предложения, но, как правило, ниже ее.

В течение рабочего дня биржи цена продажи определенной акции может меняться. Цена, по которой совершается первая сделка, называется ценой открытия, а цена последней сделки — ценой закрытия. В течение операционного дня устанавливаются высшая и низшая цены на акцию. Высшая и низшая цены определяются не только за операционный день, но и за более длительные периоды: неделю, месяц, квартал, год. Это позволяет выявить тенденцию развития рыночной цены на конкретную бумагу и через нее — на конъюнктуру соответствующей организации.

Рыночная цена акции в расчете на 100 денежных единиц номинала называется курсом акции:

$$K_a = (P_k / P_n) \times 100, \quad (17.16)$$

где  $K_a$  — курс акции, %;  $P_k$  — рыночная цена;  $P_n$  — номинальная цена.

Если продажная цена акции 4500 руб. при номинале 4000 руб., тогда курс акции  $(4500/4000) \times 100 = 112,5\%$  (100 денежных единиц номинала оцениваются на бирже в 112,5 денежных единиц).

Доходность акции определяется двумя факторами: получением части распределяемой прибыли АО (дивиденда) и возможностью продать бумагу на фондовой бирже по цене, превышающей цену приобретения.

Дивиденд — доход, периодически (обычно ежегодно) выплачиваемый акционерам на каждую акцию из прибыли акционерного общества. Он исчисляется в денежных единицах и процентной ставкой. Дивиденд в абсолютном выражении — это размер дивиденда, дивидендный, или текущий, доход —  $T_d$ . Процентная ставка — ставка дивиденда в процентах (коэффициентом  $K_d$ ):

$$K_d = T_d / P_n, \quad (17.17)$$

где  $T_d$  — текущий доход;  $P_n$  — номинальная цена акции.

Текущая доходность акции для инвестора определяется рендитом  $P_a$ , или ставкой текущего дохода:

$$P_a = T_d / P_k, \quad (17.18)$$

где  $P_k$  — цена приобретения акции (эмиссионная или рыночная).

Рендит показывает то количество рублей дохода, которое получено акционером на каждый инвестированный рубль. Так, акция номиналом 2000 руб. куплена по курсу 150 и по ней выплачивается дивиденд 25% годовых. Определим текущую доходность инвестированных средств.

Цена приобретения акции по курсу 150 составляет  $2000 \times 150 / 100 = 3000$  руб. Абсолютный размер дивиденда при ставке 25% годовых составляет  $2000 \times 0,25 = 500$  руб. Текущая доходность акции (рендит)  $500 / 3000 = 0,1667$ , т. е. с каждого рубля, вложенного в акцию, инвестор получает доход за год 0,1667 руб.

Основной источник выплаты дивидендов — чистая прибыль акционерного общества, т. е. прибыль, остающаяся в распоряжении АО после уплаты налогов и других платежей в бюджет. Дивиденд по привилегированным акциям объявляется при их выпуске и выплачивается независимо от финансовых результатов деятельности общества. По обыкновенным акциям дивиденды могут не выплачиваться, если прибыли нет или она направляется на другие цели — развитие производства, освоение рынков сбыта, решение социальных проблем. Окончательный дивиденд за год объявляется общим собранием акционеров по предложению совета директоров.

Рассмотрим несколько наиболее типичных ситуаций, возникающих в процессе обращения акций и характеризующих их особенности.

Акционерное общество зарегистрировало 100 000 обыкновенных акций, из которых 90 000 было продано акционерам. В процессе биржевых торгов общество выкупило у инвесторов 2000 акций. По окончании отчетного года собранием акционеров принято решение о распределении в качестве дивидендов 5,5 млн руб. чистой прибыли. Необходимо определить дивиденд на одну акцию.

В обращении находится  $90\,000 - 2000 = 88\,000$  акций; на балансе общества  $100\,000 - 88\,000 = 12\,000$  акций и по ним дивиденды не выплачиваются. Дивиденд на каждую акцию, находящуюся в обращении, составит  $5\,500\,000 / 88\,000 = 62,5$  руб.

Уставный капитал акционерного общества в размере 100 млн руб. разделен на 90 000 обыкновенных и 10 000 привилегированных акций. Фиксированная ставка дивиденда по привилегированным акциям — 25%. Ожидаемый размер чистой прибыли, намеченный к распределению между акционерами, 15 млн руб. На получение какого дивиденда может рассчитывать владелец обыкновенных и привилегированных акций?

По Положению об акционерных обществах все акции должны иметь одинаковую номинальную цену. В данном случае номинальная цена акции равняется  $100\,000\,000 / 100\,000 = 1000$  руб. Размер дивиденда по привилегированной акции составит  $1000 \times 0,25 = 250$  руб. Дивиденд по всему пакету привилегированных акций  $250 \times 10\,000 = 2\,500\,000$  руб. Общая сумма дивидендных выплат по обыкновенным акциям  $15\,000\,000 - 2\,500\,000 = 12\,500\,000$  руб., откуда на каждую обыкновенную акцию приходится  $12\,500\,000 / 90\,000 = 138,89$  руб. дивиденда.

Дивиденд — не единственный источник доходности акции. Одним из основных факторов, определяющих ее ценность, является ее биржевой курс. Размер

дополнительного дохода или убытка определяется как разность между курсовой ценой ( $P_k$ ) и ценой приобретения ( $P_{пр}$ ):

$$D_d = P_k - P_{пр}, \quad (17.19)$$

где  $D_d$  — дополнительный доход.

Отношение дополнительного дохода к цене приобретения определяет дополнительную доходность или процентную ставку:

$$P_c = D_d / P_{пр}, \quad (17.20)$$

где  $P_c$  — процентная ставка (коэффициентом или в %).

В табл. 17.2 показаны факторы, определяющие доходность акции.

Рассмотрим некоторые примеры.

**Пример 1.** Акция приобретена по номиналу 1000 руб. при 25% годовых. Курсовая цена через год после эмиссии составила 1400 руб. Определить конечную доходность акции.

Ставка дивиденда 25%, следовательно, текущий доход составляет  $1000 \times 0,25 = 250$  руб. Дополнительный доход определяется разностью между курсовой ценой и ценой приобретения, т. е.  $1400 - 1000 = 400$  руб. Совокупный доход — это сумма дивидендного и дополнительного доходов:  $250 + 400 = 650$  руб. Совокупная доходность составляет  $650/1000 = 0,65$  или 65%. Акционер, продав акцию через год после покупки, получит с каждого инвестированного рубля 0,65 руб. конечного дохода.

**Пример 2.** Акция номиналом 5000 руб. приобретена с коэффициентом 1,35 и продана владельцем на третий год после приобретения за 170 дней до даты выплаты дивидендов. В первый год уровень дивиденда оценивался в 600 руб. Во второй год рендит составил 20%. В третий год ставка дивиденда равнялась 25%. Индекс динамики цены продажи по отношению к цене приобретения — 1,25. Определить совокупную доходность акции за весь срок со дня приобретения до дня продажи акции.

По условию задачи размер дивиденда в первый год 600 руб. Во второй год дивиденд составил  $0,2 \times 5000 \times 1,35 = 1350$  руб. Размер дивиденда за весь третий год мог составить  $0,25 \times 5000 = 1250$  руб.

Так как акция была продана за 170 дней до окончания года, то инвестор получит только часть дивиденда третьего года, т. е.  $(1250(365 - 170))/365 = 667,81$  руб.

Сумма дивидендов за три года:  $600 + 1350 + 667,81 = 2617,81$  руб. Рендит акции за три года  $2617,81/5000 \times 1,35 = 0,3878$ , или 38,78%. Другими словами, за каждый инвестированный рубль акционер получил 0,3878 руб. дивидендов.

Таблица 17.2  
Источники формирования совокупной доходности акции

Факторы, определяющие доходность акции		
Ставка дивиденда	Номинальная цена	Курсовая цена
Текущий доход →	Совокупный доход	← Дополнительный доход
Текущая доходность →	Совокупная доходность	← Дополнительная доходность

Дополнительный доход от продажи акции:  $1,25 \times 5000 \times 1,35 - 5000 \times 1,35 = 8437,5 - 6750 = 1687,5$  руб. Ставка дополнительного дохода  $1687,5/5000 \times 1,35 = 0,25$ , или 25%.

Совокупный доход за весь срок владения акцией  $2617,81 + 1687,5 = 4305,31$  руб. Совокупная доходность акции  $4305,31/5000 \times 1,35 = 0,6378$ , или 63,78% (рендит 38,78% + дополнительный доход 25% = 63,78%). Акционер с каждого инвестированного рубля обеспечил себе совокупный доход в размере 0,6378 руб.

**Пример 3.** Акционер приобрел акцию по двойному номиналу с дивидендной ставкой 35% и продал ее через год за 17 875 руб., обеспечив совокупную доходность 80%. Требуется определить курс акции в момент продажи:

$$0,8 = (0,35 \times P_n + (17875 - 2 \times P_n)) / 2 \times P_n,$$

откуда  $P_n = 5500$  руб., а курс продажи  $17 875/5500 = 3,25$ , или 325%.

С определением доходности акции связана задача выявления курсовой цены, поскольку рыночная цена на момент покупки обуславливает текущую, дополнительную и конечную доходность, а рыночная цена на момент продажи влияет на размер дополнительного дохода.

Основным регулятором рыночной цены акций является состояние экономики государства и в определенной мере мира. Колебания цен на нефть на мировом рынке сотрясают экономику России, доводя ее до состояния краха августа 1998 года. Нефтяной бюджет России и владение ее основными богатствами горсткой олигархов, вся деятельность которых направлена исключительно на личное обогащение, обесценивают финансовую привлекательность акций и облигаций. Именно поэтому в карманах народа хранятся огромные денежные ресурсы, которые могли бы служить и народу, и государству. Но эти денежные ресурсы народ справедливо не доверяет государственной машине, как не доверяют олигархи украденные у народа средства, регулярно отправляемые ими подальше от России. Деньги должны породить деньги (развивать экономику), и если этот процесс разрушен, как в России, то такая экономика будущего не имеет.

При любом состоянии экономики акционерные общества работают по-разному. Если компания на подъеме, успешно развивается и увеличивает прибыль, то возрастают дивиденды ее акционеров и, следовательно, престиж ценных бумаг и их курсовая цена. Уменьшение размера дивидендов свидетельствует о неблагополучии акционерного общества, что приводит к обесцениванию его ценных бумаг, падению их курсовой цены.

В мире финансовых активов действует обязательная тенденция переливания денежных средств из сферы производства в банковскую сферу при снижении предпринимательской активности. Если сфера производства увеличивает свой потенциал, то это увеличение сопровождается оттоком финансовых активов из банковской сферы в сферу производства при одновременном росте процентных ставок за кредит.

Переливание средств из сферы производства в банковскую сферу и наоборот приводит к относительной стабилизации размера дохода, получаемого по банковским вкладам или инвестированным средствам. Другими словами, инвестор в качестве дивиденда должен получить такую же сумму, какую он мог бы получить, положив деньги в банк. Это условие формализуется следующим образом:

$$P_k = P_n \times C_d / C_b, \quad (17.21)$$

где  $P_k$  — курсовая цена акции;  $P_n$  — номинальная цена акции;  $C_d$  — ставка дивиденда;  $C_b$  — ставка банковского процента.

Из условия (17.21) следует, что

$$P_k \times C_b = P_n \times C_d, \quad (17.22)$$

где  $P_k \times C_b$  — сумма процентов (процентный доход) от вложенных в банк денежных средств;  $P_n \times C_d$  — дивидендный доход от инвестированных средств в акции предприятия.

Так, если инвестор приобрел акцию номиналом 5000 руб. со ставкой дивиденда 20%, то ее курсовая цена при банковском проценте 17% составит  $P_k \times 0,17 = 5000 \times 0,20$ , откуда  $P_k = 5882,35$  руб.

Акции обычно хранятся длительное время (если они не являются объектом биржевых спекуляций). Но дивидендные ставки меняются из года в год, и, следовательно, меняются из года в год курсовые цены акций.

Рассмотрим такую ситуацию. Ставка банковского процента не менялась в течение трех лет и составляла 12%. Ставка дивиденда по годам: 10, 6, 15%. Номинальная цена акции 1000 руб. Покажем связь динамики курсовой цены и дивидендной ставки (табл. 17.3):

Таблица 17.3  
Ставка дивиденда  
и динамика курсовой цены

Годы	Ставка дивиденда, %	Курсовая цена, руб.
1	10	833,33
2	6	500
3	15	1250

Курсовая цена акции, как это следует из (17.22), зависит и от учетной ставки банковского процента. Так, если акция с номинальной стоимостью 1000 руб., ставкой дивиденда 30% и ставкой банковского процента по годам: 25, 30 и 35%. тогда ее курсовая цена составит (табл. 17.4):

Таблица 17.4  
Ставка банковского процента  
и динамика курсовой цены

Годы	Ставка банковского процента, %	Курсовая цена, руб.
1	25	1200
2	30	1000
3	35	857,14

Курсовая цена акции обратно пропорциональна величине ставки банковского процента, что хорошо иллюстрируется данными табл. 17.4. Рассмотрим следующую ситуацию. Акционерное общество получило чистую прибыль в размере 2 млн руб. Уставный капитал общества 5 млн руб. Номинал акции 1 тыс. руб. Всего эмитировано акций  $5/0,001 = 5$  тыс..

Общее собрание акционеров решило распределить чистую прибыль следующим образом: 20% — на развитие производства и 80% — на выплату дивидендов. Ставка банковского процента 15%. По какой цене могут быть проданы акции этого общества?

Размер дивиденда на одну акцию  $2 \text{ млн} \times 0,8/5 \text{ тыс.} = 320$  руб.

Ставка дивиденда  $320/1000 = 0,32$ , или 32%.

Курсовая цена акции составит  $0,32 \times 1 \text{ тыс.} / 0,15 = 2133,33$  руб.

Если бы чистая прибыль общества была бы, допустим, 0,5 млн руб., тогда при прочих равных условиях цена акции составила бы  $(500 \text{ тыс.} \times 0,8/5 \text{ тыс.}) / 0,15 = 533,33$  руб.

Таковы расчетные позиции акций, устанавливаемые по известным финансово-экономическим позициям. Можно ли по биржевым курсам акций определить (прогнозировать) предстоящую их цену? Такие попытки предпринимают участники рынка ценных бумаг, играющие на повышение (быки) или понижение (медведи) курсов (рыночной цены) финансовых активов. При этом могут быть использованы различные средства: тайно добытая информация, политические конъюнктуры, научно-технические разработки большого экономического потенциала и т. п.

Таблица 17.5  
Сглаживание курсовых цен акций трехдневной скользящей средней

Дата	Цена акции	Скользящие средние	Порядок расчета средних
01.10	103		
02.10	143	124	$(103 + 143 + 127)/3 = 124$
03.10	127	126	$(143 + 127 + 158)/3 = 143$
04.10	158	126	$(127 + 158 + 144)/3 = 126$
05.10	144	140	$(158 + 144 + 117)/3 = 140$
08.10	117	138	и т. д.
09.10	153	124	
10.10	102	129	
11.10	131	120	
12.10	127	120	
15.10	103	114	
16.10	113		
17.10			

Иногда для этих целей могут быть использованы предшествующие (хронологические) данные по биржевым курсам акций.

Для выполнения прогноза возможных цен необходимо располагать соответствующими данными, которые должны представлять собой динамический ряд (курсовые цены акций на конкретную дату). Данные такого ряда будут иметь определенный разброс значений и наличие (или отсутствие) тенденции развития (табл. 17.5). Чтобы выявить тенденцию развития динамического ряда цен акций (указать возможную цену акции на предстоящий операционный день или дату), могут быть использованы различные средства. Здесь будут показаны уже использованные ранее (см. раздел 5.6 «Прогноз состояния среднесрочных остатков материальных ресурсов») аналитические средства.

Для прогнозирования предстоящей цены акции по предшествующим данным может быть использован метод скользящих средних. Применение скользящих средних позволяет сгладить периодические и случайные колебания курсовых цен и тем самым выявить (или исключить) имеющуюся тенденцию в развитии. Скользящие средние при трехдневном скользящем окне и порядок их расчета приведены в табл. 17.5.

Данные табл. 17.5 показывают, что цены акций за рассматриваемый период были очень неустойчивыми и менялись от 102 до 158 условных денежных единиц. Какая цена акции может быть указана дилером (или брокером) в начале операционного дня, т. е. 17:10? Если дилер воспользуется данными табл. 17.5, то начальная цена акции должна быть 114 ден. ед.

К определению адаптивных скользящих средних можно подойти несколько иначе, учитывая степень «старения» данных с помощью взвешивания. При этом предполагается, что адаптивная средняя зависит в большей мере от текущего уровня, несколько слабее от предшествующего уровня и т. д. Другими словами, чем «старше» зафиксированная цена акции, тем меньше она должна оказывать влияние на величину адаптивной скользящей средней. Таким образом, влияние прошлых наблюдений должно затухать по мере удаления от момента, для которого определяется средняя.

Поставленная задача может быть решена, как уже упоминалось ранее в разделе 5.6, с помощью применения специальных весов, учитывающих выдвинутое требование. Один из простейших приемов сглаживания динамического ряда с учетом «старения» данных заключается в расчете специальных показателей, получивших название «экспоненциальные средние». Последние определяются по формуле:

$$\mathcal{E}_t = k \times Y_t + (1 - k) \times \mathcal{E}_{t-1},$$

где  $\mathcal{E}_t$  — экспоненциальная средняя (сглаженное значение уровня динамического ряда) на момент времени  $t$ ;  $k$  — коэффициент, характеризующий вес текущего наблюдения при расчете экспоненциальной средней ( $0 < k < 1$ );  $Y_t$  — уровень текущего наблюдения.

Экспоненциальные средние, рассчитанные по данным табл. 5.8, приведены в табл. 17.6. По данным таблицы, в начале операционного дня 22:10 дилером может быть назначена цена акции 17 ден. ед., хотя приведенные данные позволяют играть «быкам» (цена акции 18 ден. ед.) или «медведям» (цена акции 15 ден. ед.).

Экспоненциальные средние, рассчитанные для показателей табл. 5.8

Дата	Цена акции	K = 0,1	K = 0,2	K = 0,3	Порядок расчета экспоненциальной средней
01.10	10,3	10,3	10,3	10,3	$\mathcal{E}_1 = 10,3$
02.10	14,3	10,7	11,1	11,5	$\mathcal{E}_2 = 0,1 \times 14,3 + (1 - 0,1) \times 10,3 = 10,7$
03.10	7,7	10,4	10,4	10,4	$\mathcal{E}_3 = 0,1 \times 7,7 + (1 - 0,1) \times 10,7 = 10,4$
04.10	15,8	10,9	11,5	12,0	$\mathcal{E}_4 = 0,1 \times 15,8 + (1 - 0,1) \times 10,4 = 10,9$
05.10	14,4	11,3	12,1	12,7	и т. д.
08.10	16,7	11,8	13,0	13,9	
09.10	15,3	12,2	13,5	14,3	
10.10	20,2	13,0	14,8	16,1	
11.10	17,1	13,4	15,3	16,4	
12.10	7,7	12,8	13,8	13,8	
15.10	15,3	13,1	14,1	14,2	
16.10	16,3	13,4	14,5	14,9	
17.10	19,9	14,0	15,6	16,4	
18.10	14,4	14,1	15,4	15,8	
19.10	18,7	14,5	16,0	16,7	
22.10	20,7	15,2	17,0	17,9	

Движение рассмотренных финансовых активов отражается на счете 58 «Финансовые вложения». Этот счет предназначен для обобщения информации о наличии и движении инвестиций организации в государственные ценные бумаги, акции, облигации и иные ценные бумаги других организаций, уставные (складочные) капиталы других организаций, а также предоставленные другим организациям займы.

К счету 58 «Финансовые вложения» могут быть открыты субсчета:

- 58-1 «Паи и акции»;
- 58-2 «Долговые ценные бумаги»;
- 58-3 «Предоставленные займы»;
- 58-4 «Вклады по договору простого товарищества».

На субсчете 58-1 «Паи и акции» учитываются наличие и движение инвестиций в акции акционерных обществ, уставные (складочные) капиталы других организаций и т. п.

На субсчете 58-2 «Долговые ценные бумаги» учитываются наличие и движение инвестиций в государственные и частные долговые ценные бумаги (облигации и др.).

Таблица 17.7  
Счет 58 «Финансовые вложения» корреспондирует со счетами:

По дебету	По кредиту
50 Касса	51 Расчетные счета
51 Расчетные счета	52 Валютные счета
52 Валютные счета	76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами
75 Расчеты с учредителями	80 Уставный фонд
76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами	90 Продажи
80 Уставный фонд	91 Прочие доходы и расходы
91 Прочие доходы и расходы	99 Прибыли и убытки
98 Доходы будущих периодов	

На субсчете 58-3 «Предоставленные займы» учитывается движение предоставленных организацией юридическим и физическим лицам (кроме работников организации) денежных и иных займов. Предоставленные организацией юридическим и физическим лицам (кроме работников организации) займы, обеспеченные векселями, учитываются на этом субсчете обособленно.

На субсчете 58-4 «Вклады по договору простого товарищества» организацией-товарищем учитываются наличие и движение вкладов в общее имущество по договору простого товарищества.

В табл. 17.7 показана корреспонденция по счету 58 «Финансовые вложения».

Помимо счета 58 «Финансовые вложения» для отражения информации о резервах под обесценение вложений организации в ценные бумаги используется счет 59 «Резервы под обесценение вложений в ценные бумаги». Счет 59 «Резервы под обесценение вложений в ценные бумаги» корреспондирует по дебету и кредиту со счетом 91 «Прочие доходы и расходы».

## 17.5. ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ

Нельзя ничего сказать о глубине лужи, пока не попадешь в нее.

*Захон Миллера*

Денежные средства, акции, векселя, облигации, сертификаты — все это денежные активы предприятия. Наряду с материальными ресурсами, необходимому и достаточному размеру которых в книге уделено определенное внимание, следует, очевидно, поставить вопрос о необходимых и достаточных размерах этих активов. Сколько их должно быть? Первый скоротечный ответ — чем больше, тем лучше.

Таблица 17.8  
Счет 51 «Расчетные счета» и счет 52 «Валютные счета» корреспондируют со счетами:

По дебету	По кредиту
50 Касса	04 Нематериальные активы
51 Расчетные счета	50 Касса
52 Валютные счета	51 Расчетные счета
55 Специальные счета в банках	52 Валютные счета
57 Переводы в пути	55 Специальные счета в банках
58 Финансовые вложения	57 Переводы в пути
60 Расчеты с поставщиками и подрядчиками	58 Финансовые вложения
62 Расчеты с покупателями и заказчиками	60 Расчеты с поставщиками и подрядчиками
66 Расчеты по краткосрочным кредитам и займам	62 Расчеты с покупателями и заказчиками
67 Расчеты по долгосрочным кредитам и займам	66 Расчеты по краткосрочным кредитам и займам
68 Расчеты по налогам и сборам	67 Расчеты по долгосрочным кредитам и займам
69 Расчеты по социальному страхованию и обеспечению	68 Расчеты по налогам и сборам
71 Расчеты с подотчетными лицами	69 Расчеты по социальному страхованию и обеспечению
73 Расчеты с персоналом по прочим операциям	70 Расчеты с персоналом по оплате труда
75 Расчеты с учредителями	71 Расчеты с подотчетными лицами
76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами	73 Расчеты с персоналом по прочим операциям
79 Внутрихозяйственные расчеты	75 Расчеты с учредителями
80 Уставный капитал	76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами
86 Целевое финансирование	79 Внутрихозяйственные расчеты
90 Продажи	80 Уставный капитал
91 Прочие доходы и расходы	81 Собственные акции (доли)
98 Доходы будущих периодов	84 Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)
99 Прибыли и убытки	96 Резервы предстоящих расходов
	99 Прибыли и убытки

Таблица 17.9  
Счет 55 «Специальные счета в банках»  
корреспондирует со счетами:

По дебету	По кредиту
50 Касса	04 Нематериальные активы
51 Расчетные счета	50 Касса
52 Валютные счета	51 Расчетные счета
60 Расчеты с поставщиками и подрядчиками	52 Валютные счета
62 Расчеты с покупателями и заказчиками	60 Расчеты с поставщиками и подрядчиками
66 Расчеты по краткосрочным кредитам и займам	62 Расчеты с покупателями и заказчиками
67 Расчеты по долгосрочным кредитам и займам	66 Расчеты по краткосрочным кредитам и займам
68 Расчеты по налогам и сборам	67 Расчеты по долгосрочным кредитам и займам
	68 Расчеты по налогам и сборам
71 Расчеты с подотчетными лицами	69 Расчеты по социальному страхованию и обеспечению
	70 Расчеты с персоналом по оплате труда
75 Расчеты с учредителями	71 Расчеты с подотчетными лицами
76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами	
79 Внутрихозяйственные расчеты	75 Расчеты с учредителями
80 Уставный капитал	76 Расчеты с разными дебиторами и кредиторами
86 Целевое финансирование	79 Внутрихозяйственные расчеты
90 Продажи	80 Уставный капитал
91 Прочие доходы и расходы	81 Собственные акции (доли)
98 Доходы будущих периодов	84 Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)
99 Прибыли и убытки	

Но в примерах с материальными ресурсами показано, что чем больше материальных ресурсов (больше относительно некоторого оптимума), тем ниже эффективность их использования. Материальные и денежные средства — это оборотные ресурсы предприятия, и, следовательно, на те и другие должны распространяться одни и те же правила управления ими и регулирования их состояния.

Попытаемся оценить обеспеченность предприятия денежными средствами. На расчетном счете (р/с) предприятия должно быть столько средств, чтобы можно было: а) своевременно выплачивать заработную плату; б) оплачивать счета за поставки материальных ресурсов и другие счета, связанные с производством; в) производить погашения обязательств перед государством и банками и целый ряд других расчетных операций.

Для обобщения информации о наличии и движении денежных средств в валюте Российской Федерации и в иностранной валюте используются счета 51 «Расчетные счета» и 52 «Валютные счета», корреспонденция со счетами которых совершенно одинакова и показана в табл. 17.8.

Таблица 17.8 содержит информацию по всем каналам поступления (дебетовые проводки) и расхода (кредитовые проводки) денежных средств. Но для обобщения информации о наличии и движении денежных средств в валюте Российской Федерации и иностранных валютах, находящихся на территории Российской Федерации и за ее пределами в аккредитивах, чековых книжках, иных платежных документах (кроме векселей), на текущих, особых и иных специальных счетах, используется дополнительно счет 55 «Специальные счета в банках».

Рассмотрим в обобщенном виде возможные каналы движения денежных средств организации:

Таблица 17.10  
Каналы движения денежных средств и корреспонденция счетов

№ п/п	Каналы движения денежных средств	Дебет	Кредит
1	Поступление наличных денег от продажи продукции, основных средств, прочих активов	50	62, 76, 90, 91
2	Поступление наличных денег со счетов в банках	50	51, 52, 55
3	Возврат в кассу ранее выданных авансов, излишне выплаченных сумм заработной платы, неизрасходованных подотчетных сумм	50	62, 70, 71, 76
4	Поступление наличных денег в погашение задолженности по материальному ущербу и очередным платежам работников-заемщиков, по вкладам в уставный капитал организации, от квартиросъемщиков и по исполнительным документам	50	73, 75, 76
5	Поступление наличных денег от подразделений организации	50	79
6	Поступление в кассу процентов по векселям, дивидендов по ценным бумагам, доходов от долевого участия в других организациях и т. д.	50	76
7	Выявлены излишки в кассе	50	91
8	Поступление наличных денег в счет доходов будущих периодов (арендная плата авансом, плата за коммунальные услуги и т. п.)	50	98

Продолжение табл. 17.10

№ п/п	Каналы движения денежных средств	Дебет	Кредит
9	Получены наличными краткосрочные и долгосрочные кредиты банков, кредиты для выдачи займов работникам на индивидуальное жилищное строительство, приобретение квартир и т. п.	50	66, 67
10	Поступление наличных денег от заимодавцев по предоставленным им краткосрочным и долгосрочным кредитам и другим привлеченным средствам, а также средствам целевого финансирования	50	66, 67, 86
11	Оплачены из кассы расходы по приобретению оборудования, требующего монтажа, объектов основных средств, материалов, товаров, а также расходы основных и вспомогательных цехов общепроизводственного и общехозяйственного назначения, обслуживающих производств и хозяйств, будущих периодов, расходы по продаже, затраты по продаже готовой продукции, основных средств и прочих активов	07, 08, 10, 41, 20, 23, 25, 26, 29, 44, 90, 91, 97	50
12	Сданы из кассы денежные средства для зачисления на расчетный и валютный счета, для приобретения денежных документов и на денежные переводы	50, 51, 52, 55	50
13	Оплачены наличными долгосрочные и краткосрочные финансовые вложения, задолженность поставщикам по авансам полученным, различным внебюджетным фондам, бюджету, по отчислениям в социальные фонды	08, 60, 58, 68, 69, 76	50
14	Выданы из кассы заработная плата, подотчетные суммы, займы работникам, начисленные дивиденды сторонним работникам, суммы по исполнительным документам	70, 71, 73, 75, 76	50
15	Выданы из кассы наличные денежные средства подразделениям организации	79	50
16	Оплачены из кассы некомпенсируемые расходы, связанные со стихийными бедствиями	99	50
17	Выявлена при инвентаризации кассы недостача денежных средств и денежных документов	94	50
18	Выданы из кассы суммы единовременной помощи работникам и другие выплаты за счет прибыли организации	91	50
19	Погашена задолженность по кредитам и заемным обязательствам наличными	66, 67	50

Окончание табл. 17.10

№ п/п	Каналы движения денежных средств	Дебет	Кредит
20	Оплачены из кассы расходы, осуществленные за счет средств целевого назначения	86	50
21	Выставлен аккредитив за счет собственных средств и кредитов банка	55	50, 51, 52, 66, 67
22	Оплачена за счет аккредитивов задолженность поставщикам и другим кредиторам	60, 76	55
23	Неиспользованная сумма аккредитивов направлена на восстановление соответствующего счета	50, 51, 52, 66, 67	55
24	Оплачена со специальных счетов задолженность по ранее полученным авансам	62, 76	55
25	Оплачена со специальных счетов задолженность по обязательному имущественному и личному страхованию, по внебюджетным фондам, перед бюджетом	68, 76, 69	55

Данные, представленные в табл. 17.7–17.10, полностью раскрывают логику движения денежных средств и характеризуют в определенной мере функциональные особенности любой организации. Визуальный анализ этих данных приводит к мысли о том, что предприятию необходимо располагать возможно большим количеством денежных средств, так как слишком обширны и разносторонни каналы их потребления. Но при очень большом количестве денежных средств какая-то часть их будет использована с низкой или вообще с нулевой эффективностью, т. е. вообще не будет принимать участия в обороте, как не принимают участия в обороте излишние материальные ресурсы.

По аналогии с необходимыми и достаточными размерами производственных или товарных запасов материальных ресурсов следует поставить вопрос о необходимых и достаточных размерах денежных средств, способных полностью обеспечить те операции, какие описаны в табл. 17.7–17.10.

Наиболее очевидный подход к решению поставленной задачи связан, как и в случае с обоснованием норм производственных и товарных запасов материальных ресурсов, с оборачиваемостью оборотных средств, движущей частью которых являются денежные ресурсы.

#### Пример.

Производственная себестоимость товарной продукции по отчету составила 120,8 млн руб., в том числе (млн руб.):

- 1) сырье и материалы — 31,8;
- 2) топливо и энергия на технологические нужды — 6,5;
- 3) основная заработная плата производственных рабочих — 27,4;
- 4) дополнительная заработная плата производственных рабочих — 5,9;
- 5) отчисления на социальное страхование — 17,2;

- 6) расходы на подготовку и освоение производства — 3,7;
- 7) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования — 11,6;
- 8) общепроизводственные расходы — 8,1;
- 9) общехозяйственные расходы — 4,3;
- 10) прочие производственные расходы — 2,7;
- 11) внепроизводственные расходы — 1,6.

Среднегодовой остаток оборотных средств за отчетный период составил 26,844 млн руб., т. е. оборотные средства в формировании себестоимости товарной продукции совершили  $120,8/26,844 = 4,5$  оборота, каждый продолжительностью  $365/4,5 = 81,1$  день.

Необходимость в наличных денежных средствах определена данными табл. 17.10 или счетами 55, 62, 66, 67, 70, 71, 73, 75, 76, 79, 86, 90, 91, 98.

Основная масса наличных денежных средств определена счетом 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда». По приведенным исходным данным соответствующие затраты составили  $27,4 + 5,4 = 33,3$  млн руб., или  $33,3/365 = 0,0912$  млн руб./сут. При одноразовой оплате труда количество денежных средств в кассе должно быть равным  $0,0912 \times 30 = 2,736$  млн руб., или с 5%-ным страховым запасом  $2,736 \times 1,05 = 2,873$  млн руб. 5%-ный страховой запас принят при условии, что в экономике перспективные расчеты выполняются при 5%-ном уровне значимости.

Остальные счета, определяющие дефицит наличных денег в кассе, участвуют в формировании себестоимости продукции в размере (ориентировочно)  $120,8 - (31,8 + 6,5 + 27,4 + 5,9) = 49,2$  млн руб. или ежесуточно  $49,2/365 = 0,135$  млн руб.

Таким образом, максимальное количество наличных денежных средств в кассе при указанных выше исходных данных может быть в размере  $2,873 + 0,135 = 3,008$  млн руб., а минимальное  $0,0912 + 0,135 = 0,2262$  млн руб. Это минимальное количество наличности в кассе должно обслужить потребности счетов 55, 73, 76, 79, 90, 91, 98.

Коэффициент оборачиваемости оборотных средств по отчетным данным 4,5, и, следовательно, за один оборот реализуется продукция по фактической себестоимости на сумму  $120,8/4,5 = 26,8444$  млн руб. Ежесуточная реализация равна  $120,8/365 = 0,331$  млн руб., т. е. себестоимость ежесуточной реализации продукции (0,331 млн руб.) и минимум наличности в кассе (0,2262 млн руб.) согласуются между собой.

Максимальная сумма денежных средств на счетах 51 и 52 может быть равна 26,8444 млн руб., т. е. равна фактической себестоимости товарной продукции одного оборота. Однако продолжительность одного оборота составляет 81 день. За это время заработная плата будет выдана два раза. Следовательно, сумма указанного максимума должна быть скорректирована на соответствующий размер заработной платы:  $(81 - 30) \times 0,0912 = 4,6512$  млн руб. Максимально допустимая сумма денежных средств на счетах 51 и 52 определяется в размере  $26,8444 - 4,6512 = 22,1932$  млн руб. На счетах организации может сформироваться остаток денежных средств по сумме, превышающей 22,1932 млн руб. Эти «избыточные» средства не будут принимать участия в обороте оборотных средств, т. е. не будут формировать себестоимость товарной продукции, и могут быть использованы для решения различных хозяйственных задач, не связанных напрямую с производством.

## 18. Дополнительные вопросы логистического анализа

Я придал бы словам их первоначальный смысл.  
Конфуций. О важнейших задачах власти

### 18.1. ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И АМОРТИЗАЦИОННЫХ ОТЧИСЛЕНИЙ

Логистические методы анализа используются в экономике для решения самых разнообразных задач. Одна из них будет рассмотрена в этом параграфе с целью общей характеристики метода, используемых средств анализа, а также иллюстрации ошибочности количественной и качественной оценки одного из важнейших показателей эффективности функционирования экономики — производительности труда. На ошибочность такой оценки было указано примерно 50 лет тому назад, но — «А воз и ныне там!»

Производительность труда в промышленности — это показатель, характеризующий продуктивность труда рабочих или промышленно-производственного персонала в целом. Соответствующий прямой показатель представляет собой выработку продукции в единицах рабочего времени, затраченного на ее производство. Обратный показатель — затраты труда на единицу произведенной продукции (трудоемкость). Производительный труд — общественно полезный труд, затрачиваемый в сфере материального производства и создающий совокупный общественный продукт и национальный доход.<sup>1</sup>

Ленин, этот организатор и вдохновитель большевизма, утверждал, что производительность труда является самым главным экономическим показателем, необходимым для победы нового общественного строя. Но любой показатель, характеризующий какое-либо явление или процесс в экономике, социологии, математике, физике, химии и т. д., нуждается в соответствующем измерителе. Без такого измерителя, как это уже отмечалось ранее, невозможно изучить само явление, процесс или показатель.

Производительность труда в конкретном производстве (по существующей методологии оценки) — это расход рабочей силы на производство единицы продукции, т. е. издержки только одного фактора производства, лишь одного ресурса. Так, допустим, что производительность труда за одну рабочую смену составила (условно): по токарному цеху 500 дет./смена; по угольному карьере 150 т/смена; по сборочному цеху 100 шт./смена; по швейной фабрике 500 руб./смена; по ре-

<sup>1</sup> Статистический словарь / Гл. ред. М. А. Королев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 623 с.

монтажному заводу 300 руб./смена. В каком производстве производительность труда выше? Вопрос не праздный, так как через производительность труда оценивается эффективность использованного труда. Инвестор будет вкладывать свои деньги в то производство, которое характеризуется наиболее высокой эффективностью. Какое из рассмотренных производств наиболее эффективно?

Что значит «эффективно»? Это значит, очевидно, что из четырех рассматриваемых производств инвестор вложит деньги в то производство, которое обещает наибольшую прибыль. Совершенно очевидно, что по этим оценкам производительности труда за одну рабочую смену (500 дет., 150 т, 100 шт., 500 руб., 300 руб.) составить представление об эффективности производства невозможно. Кроме того, в одном случае измерителем является деталь, в других вес, рубли, штуки, и, следовательно, в этом примере разными измерителями предпринята попытка оценить вполне конкретный и чрезвычайно важный экономический показатель. Но одно и то же явление, один и тот же процесс, как это уже отмечалось ранее, нельзя изучить, используя разные измерители.

Несовершенство такой оценки производительности труда очевидно. Один из основоположников марксизма Ф. Энгельс в известной работе «Происхождение семьи, частной собственности и государства» утверждал, что человек стал *homo sapiens* тогда, когда его предшественник взял в руки палку или камень и использовал их в качестве *орудий труда*, т. е. с их помощью создал что-то полезное для себя, *создал продукт труда*.

Первый шаг на пути прогресса наш далекий предок (палеонтологи и антропологи этот прообраз не выявили), обитавший 3–4 миллиона лет тому назад где-то на просторах Юго-Восточной Африки, взял в руки палку или камень и сделал ими что-то полезное. Потом эта палка стала копьем с каменным наконечником, а камень (обсидиан или кремний) — каменным ножом. Возникли палеолит, мезолит, неолит, где окончание «лит» адресует нас к латинскому «litos» — камень. Другими словами, возник каменный век в истории становления человека, и этот век получил свое имя от орудий труда, а не от наименований человека (синантроп, неандерталец, гейдельбергский человек, кроманьонец). Потом появились бронзовые орудия труда и обороны (каменный век перешел в век бронзовый), потом железные (бронзовый век перешел в железный). И эти новые эпохи в истории становления человечества названы по орудиям труда, а не по человеку.

Таким образом, создавались новые орудия труда и обороны и одновременно с ними новые общественные формации и способы производства (первобытно-общинный, рабовладельческий, феодальный, капиталистический). Создавались новые семейные устои: неупорядоченный брак, кровнородственная семья, парный брак, полигамия, моногамия) и сопутствующие элементы прогресса: наука, живопись, архитектура, музыка, военное искусство, а также различные производства: гончарное, ткацкое, горное, кузнечное, строительное, оборонное и т. д.

Копье, лук со стрелами и каменные ножи обеспечили человеку, проживающему в некоторых благодатных регионах Земли, возможность добывать необходимое количество пищи и защищать себя от врагов. Отпала необходимость совершенствовать орудия труда и обороны для приобретения дополнительного прибавочного продукта. Быть может, поэтому в джунглях бассейна Амазонки и тропических

лесах Индии до сих пор обитают племена, чей образ жизни соотносится с каменным веком.

В свою очередь, древнейшие цивилизации возникали в районах с экстремальными условиями существования: бассейн рек Тигра и Евфрата, долина Нила, полупустынные районы Мексики, горы Перу. Такие условия ставили перед людьми проблему совершенствования орудий труда и обороны; одновременно с этим стремительно развивалось производство, культура, наука, быт, а также формы государственных устройств.

*Труд + орудие труда* в своем единении стали той движущей силой, которая была способна создать *homo sapiens*. Другими словами, живой труд + орудие труда имели своим результатом «человека разумного», цивилизацию и все то, чем богат XXI век. И теперь совершенно очевидно, что, пытаясь оценить производительность живого труда, мы должны так или иначе включить в процесс оценки и используемые орудия труда, поскольку именно орудия труда обеспечили человеку такое количество прибавочного продукта, которое стало фундаментом цивилизации.

В производственном процессе принимают участие разнообразные ресурсы, и, следовательно, все эти ресурсы прямо или косвенно формируют не только этот, но и многие другие показатели экономики и, естественно, самый важный из них — прибыль. Что касается производительности труда, то этот показатель целиком зависит от потребления живого труда (времени и усилий трудящегося) и прошлого труда (орудий труда, которые использует трудящийся в процессе труда). Можно утверждать, что производительность труда является функцией потребления «активных факторов» (живой труд + орудия труда) производства при изготовлении товарной продукции. Этими активными факторами производства преобразуются «пассивные факторы»: сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты и т. д.

Производительность труда ( $P_T$ ) определяется в настоящее время как функция объема производства ( $P$ ) и потребленного живого труда ( $T_1$ ):

$$P_T = P/T_1 \quad (18.1)$$

Очень просто измерить затраты труда во времени. Достаточно просмотреть ведомости выхода на работу, просуммировать по категориям трудящихся и проблема в общем решена. При этом будут получены данные с измерителями чел./смен, чел./мес. и т. д. Если предприятие производит один вид продукции, тогда производительность труда будет измерена показателем шт./чел./смен или шт./чел./мес. (допустим 174 шт./чел./мес.). Такая оценка производительности труда мало о чем говорит. Ее нельзя сопоставить с таким же показателем аналогичного производства, так как процесс сопоставления тут же ставит вопрос о себестоимости продукции, уровнях заработной платы, размерах полученной прибыли на единицу изделия.

Если предприятие производит несколько разных изделий, тогда измерителем производительности труда может быть руб./чел./мес. или руб./чел./смена. В этих конструкциях руб. — стоимость товарной продукции. Если, к примеру, производительность труда определена в 350 руб./чел./смена, то каким образом визуально

можно оценить эффективность потребленного труда? А можно ли утверждать, что производительность труда 350 руб./чел./смена одного предприятия меньше производительности труда 500 руб./чел./смена другого предприятия? Нет, такое утверждение оснований не имеет. Издержки производства в 350 руб. производительности могут быть равны 300 руб., а в 500 руб. — 480 руб., и тогда производительность труда 350 руб./чел./смена оказывается более эффективной, чем 500 руб./чел./смена.

Соотношение (18.1) не отражает количественно меру производительности труда, так как не содержит аргумента, представляющего потребленную часть промышленно-производственных фондов (ППФ), вооружающих трудящихся орудиями труда ( $T_2$ ). Один человек вскапывает огород лопатой, а другой сидя на тракторе. Затраты живого труда во времени одинаковые, а результаты совершенно разные, и причина не в живом труде, а в тракторе, т. е. в прошлом труде. Человек за 1 секунду способен выполнить не более 10 вычислительных операций. ЭВМ за 1 секунду выполняет 100 млн операций. Оператор, обслуживающий эту ЭВМ, с ее помощью увеличивает свою производительность по выполнению вычислительных операций в 10 миллионов раз. Учитывая это, производительность труда следует оценивать как функцию затрат живого и прошлого труда, т. е. по соотношению

$$P_T = P / (T_1 + T_2). \quad (18.2)$$

В этой связи академик С. Г. Струмилин писал: «Производительность труда... измеряется советской статистикой не этим масштабом, не по Марксу, а все еще по старым формулам нашей практики, в которых величина  $P / (T_1 + T_2)$  заменяется совсем не равной ей величиной  $P / T_1$  с учетом в знаменателе дроби одного лишь живого труда ( $T_1$ ) в каждом отдельном предприятии... Уже из простого сопоставления приведенных выше двух формул ясно, что, пользуясь старой меркой выработки рабочих, мы сильно преувеличиваем уровень достигнутой производительности труда, так как  $P / T_1$  всегда больше  $P / (T_1 + T_2)$ . А если еще учесть указания Маркса о том, что доля живого труда в общих его затратах все время падает, а доля прошлого возрастает, то выявляется и еще один существенный дефект формы  $P / T_1$ , используемой в качестве меры производительности труда. Она преувеличивает не только уровень, но и темпы реального роста производительности».<sup>1</sup> Однако академик С. Г. Струмилин не определил методологию вычислительного процесса для функции  $P_T = P / (T_1 + T_2)$ .

Совершенно очевидно, что оценка производительности труда по (18.2) возможна только в том случае, когда аргументы в знаменателе ( $T_1$  и  $T_2$ ) будут иметь единый измеритель. Таким измерителем может быть только рубль, и тогда  $T_1$  — это заработная плата в качестве меры потребленного живого труда, а  $T_2$  — это амортизационные отчисления (руб.), а функция  $P_T$  будет иметь измерителем руб./руб. Если, к примеру, в оценке (18.2)  $P_T = 1,73$  руб./руб., то это значит, что в производстве были затрачены средства на оплату труда и амортизацию в размере 1 руб. и при этом получена продукция стоимостью 1,73 руб. Совершенно четкая и экономически ясная оценка производительности труда. Если, допустим, в этих же условиях

<sup>2</sup> Струмилин С. Г. Проблемы экономики труда. — М.: Наука, 1955.

$P_T = 150$  изделий/чел./мес., то такое выражение производительности труда, принятое в настоящее время, мало о чем говорит и имеет исключительно сравнительную ценность.

В условиях научно-технической революции живой труд с нарастающей интенсивностью замещается прошлым (машинным), и при этом увеличивается уровень технической, энергетической и информационной его вооруженности. Живой труд становится все более и более плодотворным, однако стоимость используемых при этом орудий труда увеличивается значительно более высокими темпами. Теперь для производства единицы потребительной стоимости необходимо использовать в 2–3 раза больше прошлого труда, чем 15–20 лет тому назад. Это обстоятельство отмечается в специальной литературе как фундаментальный процесс в экономике — стремительный рост фондовооруженности труда, т. е. отношения стоимости основных фондов к среднегодовой численности трудящихся.

Раскроем особенности соотношений  $P_T = P / T_1$  и  $P_T = P / (T_1 + T_2)$  на примере двух шахт:

Показатели	Шахта Костенко	Шахта Актаская
Стоимость промышленно-производственных основных фондов, тыс. руб.	98 800	60 100
Зарботная плата, тыс. руб.	18 859	6023
Амортизация, тыс. руб.	14 820	9015
Зарботная плата + амортизация, тыс. руб.	33 679	15 038
Валовая продукция, тыс. руб.	51 018	8900
Производительность труда по (18.2), руб./руб.	1,5148	0,5918
Производительность труда по (18.1), руб./руб.	2,705	1,478

Приведенный расчет показывает, что, затратив стоимости живого + прошлого труда на 1 руб., получена продукция стоимостью соответственно:  $51018/33679 = 1,5148$  руб. и  $8900/15038 = 0,5918$  руб., а затратив стоимости только живого труда на 1 руб., получена продукция стоимостью соответственно:  $51018/18859 = 2,705$  руб. и  $8900/6023 = 1,478$  руб.

Так как при производстве работ потребляется живой (зарплата) и прошлый (амортизация) труд, то производительность труда следует оценивать по (18.2) и тогда производство по шахте Костенко рентабельное, а по шахте Актаская — убыточное. Оценка производительности труда по (18.1) показывает, что обе шахты работают рентабельно, т. е. через соотношение (18.1) дается ошибочная, завышенная оценка эффективности использования живого + прошлого труда.

Приведенный пример показывает, что, используя логистическую методологию анализа, можно раскрыть истинную суть процесса, явления или показателя. Оценка производительности труда по соотношению  $P_T = P / T_1$  явно завышена и не отражает достижений в науке и технике. Однако вопрос оценки производительности труда как функции потребленного живого и прошлого труда значи-

тельно более сложен, чем это представлено соотношением (18.2). В чем суть этого вопроса? Попытаемся найти ответ на него.

Чтобы товары одной и той же сферы производства (допустим, телевизоры одного класса), одного и того же вида и приблизительно одного и того же качества продавались по их стоимости, различные индивидуальные стоимости должны прежде всего выравниваться в одну общественную стоимость. Но что позволяет различным индивидуальным стоимостям производства конкретного продукта выравниваться в одну общественную стоимость? Моральный износ производственных фондов!

Стоимость машин и оборудования переносится на продукт во времени — пропорционально их потребительной стоимости. Пока машина и оборудование новые, их вклад в достигнутый уровень производительности труда наибольший. Затем он становится средним (уже есть машины и лучше, и хуже). Вклад старой машины — наименьший.

Отсюда следует, что индивидуально необходимые затраты труда все время выравниваются с общественно необходимыми, так как под влиянием морального износа фондов уменьшаются переносимые на продукт их стоимости. А сами общественно необходимые затраты труда однозначно определяются каждой конкретной экономической ситуацией и принципом переноса стоимости фондов на продукт.

Принцип переноса стоимости фондов на продукт? Вот здесь вся суть проблемы, решить которую можно, используя общие приемы логистической методологии.

Как это следует из предыдущего абзаца, основные фонды должны переносить на стоимость продукта не только физическую ( $\Phi$ ), но и моральную ( $M$ ) норму своей стоимости. Физический износ (амортизация) всегда рассматривается как величина постоянная ( $\Phi = \text{const}$ ), а моральный износ как величина переменная ( $M \neq \text{const}$ ). Затраты прошлого труда в стоимости продукта являются функцией

$$T_2 = f(\Phi, M), \quad (18.3)$$

где  $\Phi$  — норма амортизационных отчислений, измеряемая в относительных (%) или абсолютных (время) единицах, а  $M$  — моральный износ, являющийся функцией времени.

Норматив (18.3) должен по условию действовать в первый год эксплуатации фондов льготно (идет процесс освоения). С каждым последующим годом норматив (18.3) должен возрастать за счет роста морального износа, и в последний год  $t$  ( $t = 1, \dots, n$ ) стоимость фондов должна быть полностью перенесена на продукт. Размер возрастания норматива (18.3) определяется нормой морального старения (плата за регресс), тогда

$$T_2 = \Phi + (\exp(at) - 1), \quad (18.4)$$

где  $\Phi$  — норма физического износа (величина постоянная);  $(\exp(at) - 1)$  — норма морального износа фондов, соответствующая процессу старения (экспоненциальный процесс);  $t$  — нормативный срок эксплуатации фондов, в течение которого стоимость фондов целиком переносится на стоимость продукта.

Как следует из (18.4), действие  $\Phi$  ограничено временем  $t$ ; при  $t = n + 1$   $\Phi = 0$  (прекращается плата за физический износ), но не прекращается плата за мораль-

ный износ, если при этом фонды продолжают эксплуатировать. Прецедент, довольно часто встречаемый на практике.<sup>1</sup>

Плата за моральный износ в первый год эксплуатации должна быть минимальной и возрастать со временем по экспоненте, и, следовательно, особенность (18.4) в том, что за время  $t$  должна быть полностью списана на стоимость продукта стоимость фондов и при этом норма амортизационных отчислений увеличивается каждый год. Отсюда, следовательно, предприятию выгоднее иметь более короткий срок амортизации фондов, так как с его ростом по экспоненциальному закону увеличивается плата за моральный износ, что должно стимулировать обновление фондов, разработку более эффективных образцов и интенсивное их использование. В Японии действует правило «3–5–7», в соответствии с которым вся техническая оснастка на производстве должна быть обновлена в течение 3 лет, станки и оборудование — в течение 5 лет и здания и сооружения — в течение 7 лет. Естественно, что какая-то часть оснастки, станков и оборудования после 3 и 5 лет эксплуатации будет в физически пригодном состоянии, но морально устаревшей.

Таким образом, можно принять следующие условия по элементу  $T_2$ :

- $\Phi = \text{const}$  — норма физического износа;
- $M = (\exp(at) - 1)$  — норма морального износа;
- $T_2 = \Phi + (\exp(at) - 1)$  — норма амортизационных отчислений, определяемая из условия:

$$A = \int (\Phi + (\exp(at) - 1)) dt = 1; A = \Phi t + (\exp(at))/a - t; A_n = \int (\exp(at)) dt.$$

Примем в качестве примера  $\Phi = 0,075$  и срок амортизации 7 лет, тогда

$$T_2 = 0,075 + \exp(0,0184t) - 1,$$

откуда норма амортизационных отчислений составит:

Год эксплуатации	Физический износ	Моральный износ	Амортизационные отчисления
Первый	0,075	0,0095	0,0845
Второй	0,075	0,0295	0,1045
Третий	0,075	0,0670	0,1226
Четвертый	0,075	0,0476	0,1420
Пятый	0,075	0,0868	0,1618
Шестой	0,075	0,1070	0,1820
Седьмой	0,075	0,1276	0,2026
<i>Итого</i>	0,525	0,4750	1,0000

За 7 лет стоимость фондов списана полностью; если фонды продолжают эксплуатироваться, то дальше будет начисляться только моральный износ в качестве платы за регресс:

<sup>1</sup> Автор книги в 1987 году на одном из заводов видел в работе токарный станок ДИП-200 образца 30-х годов. — *Примеч. авт.*

Год эксплуатации	Физический износ	Моральный износ	Амортизационные отчисления
Восьмой	0,000	0,1480	0,1480
Девятый	0,000	0,1693	0,1693
Десятый	0,000	0,1910	0,1910
Одиннадцатый	0,000	0,2131	0,2131

Что показал приведенный выше расчет амортизационных отчислений? Если определенный станок по техническим условиям должен эксплуатироваться 7 лет при норме амортизации 7,5%, тогда по истечении этого срока станок физически будет изношен на 52,5% и морально — на 47,5% и его стоимость будет полностью перенесена на стоимость продукта. Но станок этот уже морально устарел (уже есть другие, более совершенные и производительные станки) и его дальнейшая эксплуатация будет сопровождаться относительным падением эффективности, и это падение мы расцениваем как плату за регресс. Если станок будет работать восьмой год, тогда плата за регресс составит 14,8%, за девятый год — 16,93, за десятый — 19,10% от стоимости станка и т. д.

Производительность труда рассматривается как функция (18.2). В статистике трудоемкость производства ( $T_n$ ) или изделия ( $T_n$ ) оценивается величиной, обратной производительности труда, т. е. в трактовке (18.2) — это

$$T_n = (T_1 + T_2) / \Pi. \quad (18.5)$$

Измеритель (18.5) — руб./руб. и, следовательно, если оценка  $T_n$ , допустим, 0,55 руб./руб., то эта величина определяет затраты на заработную плату + амортизационные отчисления в размере 0,55 руб., приходящиеся на 1 руб. стоимости продукта.

Но что такое заработная плата? Как определяется ее размер?

## 18.2. ЛОГИСТИКА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Жить, чтобы существовать, не значит быть Человеком.

*Р. Тагор. Воспоминания*

В соотношении (18.2)  $T_1$  — заработная плата трудящихся. А как определить размер заработной платы? Депутаты Госдумы РФ определили размер своей зарплаты равным зарплате федерального министра, хотя труд министра во много раз существеннее, полезнее, ответственнее, продуктивнее, чем труд депутата. Здесь уместно вспомнить поговорку: «Своя рука — владыка!» Труд учителя и врача во много раз полезнее и необходимее, чем труд чиновника соответствующего уровня, но чиновник получает за свой труд во много раз больше, чем врач или учитель. Руководитель акционерного общества имеет заработную плату 50 000 долларов, а инженер-конструктор 5000 руб., или в 235 раз меньше.

За что же вообще платят заработную плату?

*Заработная плата* — плата за выполняемую работу! А как измерить объем выполненной работы?

Всего полтора десятка лет назад каким-то непостижимым образом существовал принцип социалистического способа производства: «От каждого по способностям, каждому по труду!» Кто-то из утопистов этот большевистский лозунг формулировал иначе, более определенно и справедливо: «В новом общественном устройстве каждому должна быть предоставлена возможность проявлять свои способности, и тогда каждому по труду!» Но при этом во все времена далеко не каждому предоставлялась возможность проявить и развить свои способности (что, впрочем, не реализовано во всех государствах мира, поскольку во всех государственных устройствах существуют классы богатых и бедных, общества привилегированных и обездоленных). Что касается «каждому по труду!», то здесь возникают три самые сложные, самые неопределенные задачи экономики: *как измерить количество затраченного труда? Как измерить объем выполненной работы? Как определить размер заработной платы?*

Что такое «труд»? Труд принято рассматривать как целесообразную деятельность человека, направленную на сохранение, видоизменение, приспособление среды обитания для удовлетворения своих потребностей, на производство товаров и услуг. Труд как процесс исторической адаптации человека к внешней среде характеризуется развитием и совершенствованием разделения труда по сферам его приложения, а также его орудий и средств. Такая интерпретация категории «труд» предполагает единство человека, орудий и предметов труда, и, следовательно, при измерении затраченного труда необходимо учитывать количественные меры потребленного живого и прошлого труда, о чем шла речь выше.

Сейчас затраченный труд измеряют и оплачивают по времени нахождения трудящегося на рабочем месте (повременная оплата труда) или по тому продукту, какой при этом сделан (сдельная оплата труда). Однако, соизмеряя труд чиновника, инженера-конструктора, депутата Государственной думы, врача, токаря, невольно напрашивается вывод о том, что помимо повременной и сдельной оплаты труда имеет место и оплата труда по занимаемой должности.

Оценим ориентировочно вполне конкретную ситуацию. Землекоп и экскаваторщик выполняют одинаковую по сути работу — грузят в машины балластный песок:

орудия труда .....	лопата	экскаватор
трудозатраты по времени .....	1 чел./смена	1 чел./смена
выполненный объем работы .....	10 м <sup>3</sup>	300 м <sup>3</sup>
цена 1 м <sup>3</sup> балластного песка		
(условно) .....	50 руб.	50 руб.
стоимость отгруженного песка .....	500 руб.	15 000 руб.
стоимость орудий труда .....	200 руб.	500 000 руб.
заработная плата (условно) .....	400 руб.	600 руб.
срок амортизации орудий труда . . .	50 чел./смена	5 лет

амортизация орудия труда за 1 чел./смену .....	4 руб.	137 руб. <sup>1</sup>
производительность труда по (18.1) .....	10 м <sup>3</sup> /чел./смена	300 м <sup>3</sup> /чел./смена
производительность труда по (18.2) .....	1,24 руб./руб.	20,35 руб./руб.
Затраты средств труда на 1 м <sup>3</sup> продукта:		
живого труда .....	8 ч/м <sup>3</sup>	027 ч/м <sup>3</sup>
прошлого труда .....	0,5 руб./м <sup>3</sup>	0,457 руб./м <sup>3</sup>

Производительность труда экскаваторщика по (18.1) в 30 раз выше производительности труда землекопа; оценки по (18.2) показывают соответствующее превышение только в 16,4 раза или почти в два раза меньше, что подтверждает некорректность соотношения (18.1). Кроме того, что с экономических позиций более существенно, 1 руб. затрат живого и прошлого труда экскаваторщика обеспечивает производство стоимости продукта в 20,35 руб./руб., а землекопа только 1,24 руб./руб. При этом затраты живого труда экскаваторщика в полезном продукте в 29,6 раз меньше затрат живого труда землекопа, а вот затраты прошлого труда почти равны. Быть может, поэтому в прошлые века бунтующие рабочие разбивали машины, заменяющие их труд, тогда как надо было разбивать социально-политические структуры государств. В приведенном примере труд землекопа общественно полезен и эффективен, так как, потратив 1 руб. стоимости, была произведена стоимость 1,24 руб./руб. Труд экскаваторщика значительно более эффективен, но эта эффективность обеспечивается прошлым трудом геологов, горняков, металлургов, машиностроителей и профессиональной подготовкой самого экскаваторщика.

Когда утверждают, что производительность труда на предприятиях в цивилизованных странах мира в 4–5 и даже 10 раз выше, чем в России, то это не значит, что россиянин работает хуже или вообще не хочет работать. Это значит, что россиянин использует в своем труде отсталую технологию, морально и физически устаревшее оборудование при неэффективных формах организации труда. Приведенный пример с землекопом и экскаваторщиком достаточно убедителен, и этим примером утверждается не только факт низкой производительности труда, но и, как следствие, факт высокой себестоимости товарной продукции практически по всем отраслям промышленного и сельскохозяйственного производства в России. Следует говорить о культуре массового производства, не забывая при этом о том, что такая культура нуждается в лучших достижениях науки, обеспечивающих и культуру производства, и конкурентоспособность продукции. Массовое производство в России автомобилей, телевизоров, бытовой техники и т. д. не может быть конкурентоспособным на просторах мирового рынка.

<sup>1</sup> При двухсменном режиме работы и сроком амортизации 5 лет всего рабочих чел./смен  $365 \times 2 \times 5 = 3650$  и амортизация за 1 чел./смену составит  $500\,000/3650 = 137$  руб., включая моральный износ.

Что нам делать во Всемирной торговой организации с такими достижениями в экономике? Особенно с достижениями в сельском хозяйстве, где кроме отсталой агрокультуры прошлого века есть еще и 6 месяцев вполне приличных морозов. Экономика сельского хозяйства России не только бедственна, она практически разрушена. Уже уничтожено около 17 000 сел и деревень. В Россию завозится из-за рубежа около 40% продовольственных товаров не лучшего качества, тогда как общая стратегия управления государством рассматривает факт импорта в страну более 15% продовольственных товаров как факт покушения на ее безопасность.

Теперь о заработной плате. В рассмотренном выше примере она составила 400 и 600 руб./смена. Но экскаваторщик произвел продукции физически в 30 раз больше (или экономически в  $20,35/1,24 = 16,4$  раза больше), однако получил зарплату только в полтора раза больше.

Почему?

Если оплачивать труд по физическим усилиям, тогда землекоп должен получить больше экскаваторщика. В свое время НИИ труда каким-то образом замерял затраты физических усилий в тяжелых условиях труда и пришел к выводу, что за 8-часовой рабочий день трудящийся затрачивает несколько (5–7) киловатт энергии. Стоимость затраченной энергии при современных тарифах не более 10 руб., и, следовательно, оплата труда по затраченной энергии не осуществляется.

Если оплачивать труд по времени, тогда землекоп, экскаваторщик, министр, предприниматель, врач должны получать одинаковую заработную плату?

Если оплачивать труд по его результатам, тогда надо каким-то образом измерять результаты труда всех категорий трудящихся и разновидностей выполняемых работ. По результатам выполненной работы экскаваторщик должен получить в 16 раз больше землекопа? А за что, за какой труд и его результат платить чиновнику? Или предпринимателю? Или эстраднему певцу с дурным голосом? Где их продукция? Что они сделали? Почему они получают за свой труд в десятки и сотни раз больше труда рабочего или врача? Ведь зарплата — это заработанная (за работу!) плата! За какую работу?

Труд землекопа, экскаваторщика, токаря, министра, предпринимателя, врача, слесаря, преподавателя и вообще любого работающего обобщает нечто общее. Это общее — *информационная природа труда*. Человек трудится постольку, поскольку он обеспечен соответствующей информацией, и эта информация разнородна, различна, интеллектуальна, профессиональна, индивидуальна. Эта информация в процессе труда переносится на продукт труда, и тогда нейрохирург выполняет операцию на мозге человека, а экскаваторщик загружает самосвалы балластным материалом. Труд экскаваторщика более информативен, чем труд землекопа; труд ученого обеспечивается огромным объемом информации, значительно более объемным, чем труд предпринимателя или чиновника.

Необходимо специально выделить чрезвычайно важную особенность целенаправленного труда — в процессе труда не только потребляется ранее накопленная информация, но и возникает новая профессиональная и интеллектуальная информация (эффект эмерджентности), способствующая повышению профессионального уровня трудящегося. Человек совершенствует свой труд в процессе труда.

Чем сложнее труд, чем больше в процессе труда используется информация (интеллект) тем, очевидно, создается более необходимый обществу продукт (или результат) и тем выше должна быть заработная плата. Однако эта очевидная аксиома не нашла воплощения на практике. В России достаточно часто за труд, выполняемый с минимальным интеллектуальным усилием, платят во много раз (в десятки и сотни раз) больше, чем за труд врача, инженера, ученого, токаря, слесаря. Быть может, поэтому сегодня мы являемся свидетелями социальных и экономических диспропорций в нашем государственном устройстве.

Если заработная плата не соответствует потраченному времени и произведенной продукции, тогда каким же все-таки образом можно определить ее хотя бы минимальный уровень?

В рабовладельческом Риме рабовладелец кормил, одевал, обучал, развлекал и предоставлял своим рабам жилище, т. е. своим трудом раб обеспечивал себя через хозяина достаточным питанием, одеждой, жилищем, обучением и определенным досугом. Если у раба были дети, то забота о них делилась между рабом и его хозяином. Талантливые дети рабов получали прекрасное по тем временам образование, и тысячелетняя история сохранила имена этих рабов. Эта историческая справка показывает, что заработная плата должна как минимум обеспечить трудящемуся все то, чем обеспечивал рабовладелец своих рабов. По российским реалиям — это не менее 4000 руб. в месяц на каждого, включая детей.

А как в Российской Федерации?

В данном случае логистика ставит этот вопрос в связи с тем, что в России существует чудовищная дифференциация по доходам населения. Вот данные Госкомстата РФ:

- доход менее 500 руб. — 0,4% населения, или 0,58 млн человек;
- доход 500–1000 руб. — 1,5% населения, или 2,175 млн человек;
- доход 1000–1500 руб. — 8,2% населения, или 11,89 млн человек;
- доход 1500–2000 руб. — 9,9% населения, или 14,355 млн человек;
- доход 2000–3000 руб. — 19,1% населения, или 27,695 млн человек;
- доход 3000–4000 руб. — 15,3% населения, или 22,185 млн человек;
- доход более 4000 руб. — 42,9% населения, или 62,205 млн человек;
- около 2% населения России (это около 3 млн человек) имеют доход, размер которого Госкомстат решил не афишировать.

О чем свидетельствуют эти данные?

В Российской Федерации население с доходом 2000 руб. и менее обречено на вымирание. Это 29 млн человек, и в этой группе обездоленных практически все пенсионеры, бомжи и трудящиеся с нищей зарплатой. Численность населения с доходом 2000–3000 руб. почти 28 млн человек. Эта группа людей ведет образ жизни, полный лишений по всем биологическим, физиологическим и социальным нормам: питанию, одежде, жилищным условиям, отдыху, воспитанию и образованию детей.  $29 + 28 = 57$  млн жителей России сегодня обречены на вымирание. Около 22 млн человек в России имеют доход в пределах 3000–4000 руб. В этой группе населения представлен рабочий класс и трудовая интеллигенция. Размер дохода в этой группе населения лишь частично (не более 50%) покрывает есте-

ственные и социальные потребности человека. И именно эти  $29 + 28 + 22 = 79$  млн человек создают реальные материальные ценности, присваиваемые предпринимателями, разного уровня многочисленным российским чиновничеством и многоликим криминальным сообществом, именно из этой среды нищих и полуничих граждан формируется солдатский и офицерский состав армии для защиты чиновников, предпринимателей и криминалитета.

Следует указать на три основные причины массового обнищания народа.

Первая из них — около 3 млн человек в Российской Федерации имеют суммарный доход, по меньшей мере в 5 раз превышающий суммарный доход всех остальных россиян вместе взятых, откуда средний доход одного «нового русского» превышает средний доход одного «старого россиянина» примерно в 100–150 раз. Другими словами, жизнь одного «нового русского» обеспечивается трудом 100–150 «старых россиян». В рабовладельческом Риме далеко не каждый патриций имел такое количество рабов.

Вторая причина обнищания россиян объясняется качеством и количеством используемого живого труда. Сколько требуется времени (затрат живого труда) для производства продуктов питания?

Продукты	Германия	Россия
Бутылка водки (валюта России)	30 мин	180 мин
Бутылка пива	3 мин	60 мин
1 л молока	3 мин	50 мин
1 кг картофеля	4 мин	60 мин
1 кг черного хлеба	10 мин	30 мин
1 кг говядины	30 мин	240 мин
1 кг свинины	32 мин	240 мин
10 яиц	7 мин	30 мин

Производство продуктов питания в России в 5–15 раз более трудоемко, чем в Германии. Это объясняется тем, что в России: предельно высока доля ручного труда в производстве; используются отсталые организационные, технические и технологические схемы производства; низка эффективность живого труда по его качеству и количеству. В России суровый климат и низкая продуктивная способность земель (кроме чернозема). Аналогичная картина и в промышленном производстве, где из-за отсталых технологий и низкой оплаты труда производится продукция высокой стоимости и низкого качества.

Необходимо обратить особое внимание на крайне низкую оснащенность гигантских просторов России дорогами удовлетворительного качества. Дорог в России почти нет. Это один из существенных факторов низкой эффективности сельского хозяйства. Следует напомнить, что могущество Римской империи и процветание цивилизации инков было напрямую связано со строительством дорог. На просто-

рах Западной Европы до сих пор сохранились следы римских дорог. Экономика США постепенно возрождалась во времена Великой депрессии благодаря тому, что президент Рузвельт сумел организовать массовое строительство дорог. Эти дороги и в настоящее время служат экономике США и, следовательно, народу.

Третья причина обнищания россиян — огромный вывоз денежных и материальных ресурсов за пределы России. Крупные и средние предприниматели России прячут в офшорных зонах и зарубежных банках ежегодно десятки миллиардов долларов. Представители ближнего зарубежья ежегодно вывозят из России десятки и сотни миллиардов рублей, вырученных ими на просторах России преимущественно через прилавки магазинов и торговлю на базарах тряпьем скверного качества и продукцией сельского хозяйства, выращенной русскими крестьянами.

### 18.3. ЛОГИСТИКА ОБОРАЧИВАЕМОСТИ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ

Не собирайте себе сокровищ на земле, где моль и ржа истребляют и где воры подкапывают и крадут.

*Евангелие от Матфея. Гл. 6, 19*

Исключительно важную роль в производстве и торговле играют оборотные средства, являясь третьим основным фактором экономики (1 — люди, 2 — основные ресурсы, 3 — оборотные средства). Что такое «оборотные средства»?

В развернутом виде — это денежные средства, вложенные в производственные оборотные фонды и фонды обращения. К производственным оборотным фондам относятся: сырье, материалы, полуфабрикаты, топливо, корма, семена и другие материальные ценности, а также затраты на незавершенное производство, расходы будущих периодов (затраты, произведенные в отчетном периоде, но погашаемые в следующих периодах), малоценные и быстроизнашивающиеся предметы (инструменты, инвентарь с ограниченным сроком службы и стоимостью, не превышающей установленного лимита). Фонды обращения складываются из остатков нереализованной готовой продукции, средств в расчетах и денежных средств.

Источниками образования оборотных средств служат собственные средства, образуемые из прибыли, бюджетных ассигнований, а также средства, приравненные к собственным (устойчивые пассивы), заемные средства (кредиты банков), привлеченные средства (средства кредиторов, например поставщиков по акцептованным счетам, неотфактурованным поставкам и др.).

Важнейшим показателем эффективности использования оборотных средств является их оборачиваемость (см. раздел 5.1), которая рассматривается как возврат оборотных средств, авансированных для создания товарного продукта и чистого дохода. Раскроем эту вербальную (словесную) характеристику упрощенными числовыми данными. Так, предприятие изготовило за 1 месяц и реализовало товарную продукцию на сумму 1 млн руб. Себестоимость этой продукции 750 тыс. руб., откуда прибыль составит  $1000 - 750 = 250$  тыс. руб. В себестоимости продукции 100 тыс. руб. — амортизационные отчисления, не являющиеся оборотными средствами, но по функциональным особенностям их следует рассматривать как средства, принимающие участие в обороте, так как станки, оборудование и т. д. требуют

своевременного ремонта и обновления. И, следовательно, в реализованную продукцию было вложено  $750 - 100 = 650$  тыс. руб. оборотных средств.

Для продолжения производства на прежнем уровне, т. е. 1 млн руб. по стоимости в течение 1 месяца, необходимо обеспечить производство оборотными средствами в размере 650 тыс. руб. и зарезервировать 100 тыс. руб. для обновления основных средств. Эти средства возвращаются в производство (совершают оборот) от суммы выручки, полученной за реализованную продукцию. Общий расход: выручка — 1000 тыс. руб.; в том числе прибыль — 250 тыс. руб., амортизационные отчисления — 100 тыс. руб., оборотные средства — 650 тыс. руб. Возникает вопрос: «Сколько оборотов совершили оборотные средства по приведенным данным?» Ответ очевиден — один. А вот по существующей методологии оборотные средства по приведенным данным совершили  $K_{об} = P/O_c$  оборотов ( $K_{об}$  — коэффициент оборачиваемости,  $P$  — стоимость реализованной продукции,  $O_c$  — средние остатки оборотных средств), или  $K_{об} = 1000/650 = 1,54$  оборота.

Где заложена некорректность соотношения (5.1)?

Полученный противоречивый результат нуждается в логистической интерпретации. Фактически оборотные средства совершили 1 оборот (потреблено в производстве 650 тыс. руб., и в следующий производственный цикл зарезервировано вновь 650 тыс. руб.), что подтверждается рассмотренными данными. Кроме того, предприятие должно зарезервировать 100 тыс. руб. для ремонта и обновления основных средств, и, следовательно, эти 100 тыс. руб. также принимают участие в обороте. С учетом изложенного, общая сумма средств, участвующих в обороте, составит  $650 + 100 = 750$  тыс. руб., а коэффициент оборачиваемости по действующей методике определится равным  $K_{об} = 1000/750 = 1,33$ .

Результат  $K_{об} = 1,33$  следует рассматривать с его измерителем как 1,33 руб./руб. и интерпретировать как *эффективность потребления оборотных + основных средств производства*. В данном случае 1 руб. потребленных оборотных (0,857 руб.) + основных (0,143 руб.) средств производства стал основой создания 1,33 руб. стоимости товарной продукции. *Следовательно, отношение стоимости реализованной продукции к сумме средних остатков оборотных средств и амортизационных отчислений не определяет оборачиваемость оборотных средств, а характеризует эффективность их потребления.*

Таким образом, используя общий логистический подход можно осуществить оценку экономической состоятельности такого существенного экономического показателя, как коэффициент оборачиваемости оборотных средств ( $K_{об}$ ). В специальной литературе<sup>1</sup> оборачиваемость оборотных средств рассматривается как *возврат оборотных средств*, авансированных для создания общественного продукта (товара) и чистого дохода. При этом число оборотов оборотных средств определяется по формуле (5.1)  $K_{об} = P/O_c$ , где  $P$  — стоимость реализованной продукции, а  $O_c$  — среднегодовая стоимость оборотных средств.

Приведенные примеры достаточно убедительно показывают, что оборотными средствами формируется себестоимость продукции, а не ее стоимость. Стоимость

<sup>1</sup> Статистический словарь / Гл. ред. М. А. Королев. — 2-е изд.; перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 623 с.

выявляется только на рынке через механизм спроса и предложения. Рассмотрим еще один пример. В 2001 году предприятие реализовало продукции на 10 млн руб. при ее себестоимости 6 млн руб. (1 млн руб. — амортизация и 5 млн руб. — стоимость использованных оборотных средств). Среднегодовая стоимость оборотных средств составила 2 млн руб. Коэффициент оборачиваемости  $K_{об} = 10/2 = 5$ .

В 2002 году предприятие реализовало продукции на 12 млн руб. при аналогичных других показателях (1 млн руб. — амортизация и 5 млн руб. — стоимость использованных оборотных средств; 2 млн руб. — среднегодовая стоимость использованных оборотных средств). По соотношению (5.1)  $K_{об} = 12/2 = 6$ .

В 2001 и 2002 годах в производстве были использованы одни и те же по стоимости оборотные средства при одной и той же среднегодовой стоимости их остатков. Однако стоимость реализации увеличилась на  $12 - 10 = 2$  млн руб. и этот прирост объема реализации не является функцией оборотных средств. Увеличение объема реализации — это конъюнктура, это результат спроса и предложения на рынке.

Следует рассмотреть более наглядный пример. На некотором предприятии организован следующий процесс производства и реализации продукции за каждый квартал:

- I квартал — реализация 5 млн руб., где амортизация 1 млн руб. и оборотные средства 2 млн руб.;
- II квартал — реализация 4 млн руб., где амортизация 1 млн руб. и оборотные средства 2 млн руб.;
- III квартал — реализация 6 млн руб., где амортизация 1 млн руб. и оборотные средства 2 млн руб.;
- IV квартал — реализация 5 млн руб., где амортизация 1 млн руб. и оборотные средства 2 млн руб.;
- итого — реализация 20 млн руб.; амортизация 4 млн руб.; оборотные средства 8 млн руб.

Сколько оборотов совершили оборотные средства в этом примере? Четыре! Если определить число оборотов по (5.1), тогда  $K_{об} = 20/2 = 10$ , что совершенно не согласуется с данными примера. Так, за I квартал было реализовано продукции на 5 млн руб. Из них 2 млн руб. вернулись в производство в качестве оборотных средств, 1 млн руб. — это отчисления на амортизацию и 2 млн руб. — прибыль, которая остается в распоряжении предприятия и из которой оплачиваются различные налоги, всевозможные платежи и резервируются средства для увеличения размера оборотных средств и роста производства. За I квартал оборотные средства совершили 1 оборот. И так же за каждый квартал года.

Вывод: при оценке эффективности использования оборотных и амортизационных средств предприятия следует исходить из себестоимости товарной продукции, а не из ее стоимости.

В логистическом анализе эффективности использования средств производства применяется так называемый коэффициент закрепления  $K_z$ . На практике его определяют как отношение  $K_z = O_c/P$ , т. е. выражают его как величину, обратную коэффициенту оборачиваемости. Для рассмотренного выше примера  $K_z = 750/1000 =$

$= 0,75$ . С логистических позиций  $K_z = 0,75$  следует рассматривать и объяснять результат как потребность в оборотных + основных средствах производства, необходимых для производства 1 руб. стоимости товарной продукции.

При анализе эффективности использования оборотных средств обычно рассматривается среднегодовая стоимость их остатков, т. е. берется полусумма данных на начало и конец года по второму разделу актива бухгалтерского баланса. Это допущение грубо ошибочно, так как в течение года остатки оборотных средств могут значительно отклоняться от их величины на начало и конец отчетного года и, следовательно, для оценки эффективности использования средств производства надо вычислять среднемесячную стоимость остатков оборотных средств и суммировать их со среднемесячной суммой отчислений на амортизацию.

Рассмотрим условный пример. По бухгалтерской отчетности остатки оборотных средств на начало каждого месяца составили (тыс. руб.):

01.01 .....	1500	01.07 .....	1600
01.02 .....	1800	01.08 .....	2000
01.03 .....	1400	01.09 .....	1700
01.04 .....	1100	01.10 .....	1900
01.05 .....	900	01.11 .....	1700
01.06 .....	1300	01.12 .....	1300

Среднегодовая стоимость остатков оборотных средств по приведенным данным  $(1500 + 1300)/2 = 1400$  тыс. руб. Соответствующая среднемесячная оценка равна 1517 тыс. руб. В данном случае ошибка в расчете превышает 8%, что для экономического анализа недопустимо.

## Приложение-справка

### Логистика взаимосвязей и вычислительных операций в экономике

И сотворил Бог человека по образцу Своему, по образцу Божию сотворил его; мужчину и женщину сотворил их.

Библия. Бытие, гл. 1, 27

Жаль, что у Бога не было образца лучше.

В настоящее время экономическая наука и хозяйственная практика все более глубоко овладевают достижениями прикладной математики, превращая их из инструмента исследований в важное средство логистического решения сложных хозяйственных проблем. Академик Н. П. Федоренко утверждал, что «...не может быть двух параллельных экономических теорий — с применением и без применения математических средств».

Экономика не может быть исключительно повествовательной наукой. Математические методы в ней являются исключительным средством, подтверждающим или отрицающим теории, сформулированные повествовательно. Математика, кроме того, сама может явиться источником экономических теорий. Стремительное внедрение в хозяйственную деятельность ЭВМ позволяет многие задачи, традиционно решаемые рутинными методами и на значительно упрощенной основе, оценивать в иных вычислительных режимах — режимах, адекватно учитывающих многообразие форм, связей и реализаций.

Отличительная особенность экономических процессов и явлений заключается в том, что они носят массовый характер и закономерности этих явлений и процессов обнаруживаются в результате функционирования совокупности большого числа сходных в определенном отношении объектов или факторов. Общеизвестно положение о двоякой роли фактора в экономических исследованиях. С одной стороны, под фактором подразумевают определенную движущую силу, воздействующую на какое-либо явление или процесс, а с другой — под фактором принято рассматривать составные элементы сложного экономического явления.

Всеобщая причинно-следственная зависимость между явлениями выражается прежде всего в том, что все явления в природе и в обществе взаимосвязаны, воздействуют друг на друга и, естественно, изменяются вследствие этого взаимодействия. Из этого следует, что в объективной действительности не существует каких-либо явлений, которые только бы оказывали влияние на другое результирующее явление, точно так же, как не существует явлений, которые бы только испытывали влияние других явлений. Все объективно существующие явления в одно и то же время оказывают воздействие на другие явления, в одно и то же время испытывая влияние других явлений, т. е. являются одновременно факторами и результатами, или аргументами и функциями. В различных отраслях экономики множество факторов производства (экономических, организационно-технических,

<sup>1</sup> Федоренко Н. П. Оптимизация экономики. — М., 1974. с. 15.

горных, природных и т. д.) тесно переплетаются между собой и действуют нередко в разных направлениях, что отражается в определенном состоянии изучаемого явления или показателя. Задача логистического анализа состоит в том, чтобы выявить те факторы, которые существенно воздействуют на величину изучаемого показателя, и определить характер влияния этих факторов на показатель. Для этих целей могут быть использованы различные математические средства, одним из которых и наиболее часто используемым является корреляционно-регрессионный анализ. Рассмотрим некоторые особенности этого анализа.

В экономике зависимая переменная величина (функция)  $y$  некоторым образом задается значением независимой переменной величины (аргумента)  $x$ , т. е. некоторому значению  $x$  соответствует одно или несколько значений  $y$ . Это условие обычно описывается следующим формальным правилом:

$$y = f(x), \quad (1)$$

где  $f$  — некоторое математическое правило или условие, на основании которого по текущему значению  $x$  может быть определено соответствующее значение  $y$ .

За последние 40–50 лет в специальной экономической литературе в качестве такого математического правила описывались чаще всего следующие зависимости (табл. 1):

$$y = a + bx \text{ — (линейная форма зависимости);} \quad (2)$$

$$y = a + bx + cx^2 \text{ — (параболическая форма зависимости);} \quad (3)$$

$$y = ax^n \text{ — (степенная форма зависимости).} \quad (4)$$

Линейная форма зависимости плохо описывает экономические процессы, так как предполагает равномерное изменение функции при изменении аргумента (функция имеет только одну производную  $dy/dx = b$ ). Природе и обществу вообще не свойственны линейные процессы, о чем свидетельствуют геологическая история Земли, превращение нашего предка через многие промежуточные формы в *homo sapiens*, история науки, биография человека, состояние экономики в РФ за последние 13 лет и т. п. Что касается нелинейных форм зависимостей (3)–(4), то в каждом конкретном случае приходится выбирать какую-либо из них и именно ту, которая лучшим образом восстанавливает значения функции по текущим значениям аргумента. Естественно, что при таком выборе должен быть использован некоторый критерий.

Как вообще ставится задача? Какой критерий отбора форм связей может быть использован в такой задаче? Какие вообще формы связи кроме упомянутых ранее (2)–(4) могут быть использованы в экономике?

Если два множества элементов связаны функциональной зависимостью типа  $y = f(x)$ , где каждому элементу  $x$  может быть поставлен в соответствие элемент  $y$ , то эта зависимость называется функцией, если множество  $x$  — векторы, а множество  $y$  — скаляры. Однако существуют и такие зависимости, где каждому вектору  $x$  ставится в соответствие число  $y$ , полученное с помощью случайного испытания, согласно условной плотности  $P(y|x)$ . Иначе говоря, каждому  $x$  ставится в соответствие закон  $P(y|x)$ , согласно которому в случайном испытании реализуется выбор  $y$ <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Вапник В. Н. и др. Алгоритмы и программы восстановления зависимостей/Под ред. В. Н. Вапника. — М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984. — 816 с.

Таблица 1  
Функции-сомножители класса функций  $F(x, a)$ 

№ функции	Функции-сомножители $F(x, a)$	№ функции	Функции-сомножители $F(x, a)$
1	$y = ax + b$	8	$\ln y = ax + b$
2	$y = a/x + b$	9	$y = ax^n$
3	$y = a \ln x + b$	10	$y = x/(ax^2 + bx + c)$
4	$y = ax^2 + bx + c$	11	$y = a \exp(x)$
5	$y = a \ln^2 x + b \ln x + c$	12	$y = a \exp(bx)$
6	$y = a/x^2 + b/x + c$	13	$\ln y = \ln a + (\ln b)c^n$
7	$\ln y = a \ln x + b$	14	$y = \sqrt[n]{x}$

Такого рода связи отражают наличие вероятностных зависимостей между вектором  $x$  и скаляром  $y$ , т. е. именно таких зависимостей, какие свойственны экономическим процессам. Полное знание вероятностной зависимости требует восстановления условной плотности  $P(y|x)$ , что на практике чрезвычайно сложно. Поэтому в задачах обработки результатов измерения экономических показателей достаточно знать не плотность  $P(y|x)$ , а только одну из ее характеристик — функцию условного математического ожидания, т. е. функцию, которая каждому  $x$  ставит в соответствие число  $y(x)$ , равное математическому ожиданию скаляра  $y$ :

$$y(x) = \int yP(y|x)dy. \quad (5)$$

Функция  $y(x)$  называется функцией регрессии или просто регрессией, а задача восстановления функции условного математического ожидания — задачей восстановления регрессии.

Постановка такой задачи может быть представлена следующим образом. Исследуется некоторый экономический показатель: производство продукции во времени, производительность труда, трудозатраты и т. п. Требуется по случайной независимой выборке пар наблюдений или измерений типа приведенных в табл. 2 восстановить регрессию, т. е. в заранее заданном классе функций  $F(x, a)$  отыскать функцию  $F(x, a^*)$ , наиболее близкую к регрессии  $y(x)$ . Другими словами, по данным аргумента  $x$  (125, 110 и т. д.) вычислить теоретические значения функции  $y$ , которые могут отличаться (отклоняться) от фактических ее значений.

Выполним визуальную оценку пар данных, приведенных в табл. 2. Это прежде всего увеличение функции  $y$  при росте значений аргумента  $x$ . Прирост значений функции  $y$  с изменением аргумента  $x$  не постоянен. Так, абсолютный темп роста функции при изменении аргумента по первой паре данных равен  $(1184 - 1073)/(125 - 110) = 7,4$ , а по следующей паре данных  $(1320 - 1073)/(155 - 110) = 5,5$  и

Таблица 2

$x$	125	110	155	104	...	98
$y$	1184	1073	1320	1055	...	1040

$(1320 - 1055)/(155 - 104) = 5,2$ , т. е. регрессия  $y(x)$  по исходным данным линейной быть не может. Она должна характеризоваться как минимум двумя производными, т. е. скоростью изменения функции и ускорением, что приемлемо для экономических процессов или показателей. Две производные характеризуют параболу, однако экономическим процессам иногда свойственна «взрывная» тенденция и тогда регрессия  $y(x)$  должна иметь третью производную — импульс.

Какой тип регрессии  $y(x)$  наилучшим образом характеризует взаимосвязь между аргументом  $x$  и функцией  $y$ , числовые значения которых приведены в табл. 2? Чтобы ответить на этот вопрос, был выполнен анализ различных форм зависимостей (назовем их функции-сомножители), показанных в табл. 1.

Очевидно, что в качестве функции-сомножителя может быть рассмотрена любая из множества функций, приведенных в табл. 1. Но какая-то из них хорошо описывает взаимосвязь между аргументом и функцией, а любая другая — достаточно плохо. Но что такое в данном случае «хорошо» или «плохо»? Ответ на этот вопрос содержит метод наименьших квадратов (МНК): для того чтобы данная совокупность наблюдаемых значений  $y_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) была наивероятнейшей (т. е. восстановлена наилучшим образом), нужно выбрать функцию  $F(x, a)$  так, чтобы сумма квадратов отклонений наблюдаемых значений  $y_i$  от вычисленных по  $F(x, a)$  была минимальной:

$$\sum \delta^2 = \sum (y_i - F(x, a))^2 \rightarrow \min. \quad (6)$$

Поясним смысл условия (6). В нем  $y_i$  — исходные фактические значения функции, а  $F(x, a)$  — расчетные значения функции, которые можно получить, используя какую-либо функцию-сомножитель из множества табл. 2. Очевидно, что каждой функцией-сомножителем будут определены различные расчетные значения функции, и задача состоит в том, чтобы сумма квадратов разностей между исходными и расчетными значениями функции была минимальна. Чтобы использовать функции-сомножители в решении поставленной задачи, используется МНК.

Анализируя методом наименьших квадратов и условием (6) возможность использования функций-сомножителей из множества табл. 2 в экономических исследованиях разного направления, нами было установлено, что в 43% случаев предпочтение отдается параболе  $y = ax^2 + bx + c$ ; в 55% случаев предпочтение отдается параболе  $y = a \ln^2 x + b \ln x + c$  и только в 2% всех рассмотренных случаев предпочтение было отдано дробно-рациональной функции  $y = a/x + c$ . Все остальные функции-сомножители, приведенные в табл. 2, были отсеяны ЭВМ по критерию (6), что дает определенные основания предполагать их неадекватность характеру течения экономических процессов и изменения их показателей (производительности труда, фондоотдаче, материалоемкости производства и т. п.).

Таблица 3  
Результаты лабораторных испытаний образцов синтетического материала на прочность

Температура воздуха, $x$	36	38	40	58	70	80	82	93
Средняя прочность, $y$	2	2,5	2,3	2,8	3,1	3,1	3,2	3,0

Имеется много различных литературных источников по методу наименьших квадратов (МНК). Здесь уместно привести небольшую историческую справку о МНК постольку, поскольку практически во всех экономических исследованиях достаточно серьезного уровня так или иначе используется этот метод, обеспечивая необходимые результаты.

Примерно 203 года тому назад (1 января 1801 году) Иосиф Пиацици открыл планету Цереру (первую малую планету между Марсом и Юпитером).

Для нахождения планеты нужно было вычислить элементы ее орбиты. Наблюдения Пиацици сопровождались случайными ошибками, что затрудняло вычисления. Поэтому и было обращено особое внимание на удивительную точность эфемерид (координаты небесных светил), вычисленных немецким математиком К. Ф. Гауссом. Теоретической основой для этих вычислений явился «способ наименьших квадратов», разработанный и применяемый им с 1794 года.

По ряду причин К. Ф. Гаусс не торопился с опубликованием открытия своего метода. Поэтому случилось так, что первым печатным трудом по способу наименьших квадратов была работа французского геодезиста А. М. Лежандра «Новые методы для определения орбит комет», выпущенная в свет в 1806 году, в которой он дал первое изложение способа наименьших квадратов, найденного им самостоятельно и независимо от К. Ф. Гаусса.

Второе, принципиально отличное от предложенного К. Ф. Гауссом, вероятностное обоснование способа наименьших квадратов дано Лапласом в «Аналитической теории вероятности», изданной в 1812 году.

Однако оба эти обоснования имели принципиальные недостатки, которые были устранены работами русских математиков-академиков П. Л. Чебышева, А. А. Маркова и А. М. Ляпунова, превративших способ наименьших квадратов в строгую последовательную теорию, одной из проблем которой является математическая обработка наблюдений.

В 1859 году П. Л. Чебышев (1821–1894) опубликовал разработанную им теорию интерполирования по способу наименьших квадратов. Академик А. А. Марков (1856–1922) внес ряд весьма важных идей, поясняющих суть метода наименьших квадратов, а в 1913 году создал классический труд «Исчисление вероятностей».

Покажем вычислительные особенности МНК на достаточно простом и конкретном примере, где функцией-сомножителем будет прямая линия. Можно было бы рассмотреть и более сложный расчетный пример, допустим для параболы. Но это не имеет смысла, так как в настоящее время имеются пакеты прикладных программ (ППП) для самого широкого и углубленного статистического анализа числовых массивов, где МНК обеспечен различными программными разработками.

В лаборатории изучалась прочность синтетического материала ( $y$ ) в зависимости от температуры воздуха ( $x$ ). Полученные усредненные (всего при конкретной температуре испытывалось по 10 образцов материала) результаты измерений приведены в табл. 3. Требуется обосновать эмпирическую формулу зависимости прочности синтетического материала в зависимости от температуры воздуха.

Если нанести данные табл. 3 на график в декартовых координатах, то точки расположатся вблизи некоторой прямой. Следовательно, эмпирическую формулу (функцию-сомножитель) надо искать в виде линейной зависимости типа  $y = ax + b$ , где на

основе МНК необходимо определить параметры  $a$  и  $b$  и определить их таким образом, чтобы полученная прямая проходила возможно ближе к экспериментальным точкам (требование критерия (6)). На основании критерия (6) можно записать:

$$\sum \delta^2 = \sum (y_i - ax_i + b)^2 \rightarrow \min. \quad (7)$$

Для нахождения минимума суммы  $\sum \delta^2$  применяют известный прием дифференциального исчисления, заключающийся в отыскании двух частных производных первого порядка от функции (7) по  $a$  и  $b$ , приравняв их к нулю и в определении критических значений  $a$  и  $b$  из полученных двух уравнений:

$$\begin{aligned} \partial \delta / \partial a &= 2 \sum (y_i - ax_i + b) x_i = 0; \\ \partial \delta / \partial b &= 2 \sum (y_i - ax_i + b) = 0. \end{aligned}$$

После соответствующих преобразований приведенные уравнения можно представить в следующем виде:

$$a \sum x^2 + b \sum x - \sum xy = 0; \quad (8)$$

$$a \sum x + nb - \sum y = 0. \quad (9)$$

Величины  $x_i$  и  $y_i$  известны, поэтому уравнения (8) и (9) представляют собой два уравнения первой степени относительно искомых  $a$  и  $b$  с коэффициентами:

$$\sum x^2; \sum x; \sum xy; n; \sum y. \quad (10)$$

Для вычисления коэффициентов (10) составляется таблица (табл. 4):

Таблица 4  
Вычисление коэффициентов (10)

$n$	$x$	$y$	$x^2$	$xy$
1	36	2	1296	72,0
2	38	2,5	1444	95,0
3	40	2,3	1600	92,0
4	58	2,8	3364	162,4
5	70	3,1	4900	217,0
6	80	3,1	6400	248,0
7	82	3,2	6724	262,4
8	93	3,0	9649	279,0
$\Sigma$	497	22,0	34377	1427,8

Данные таблицы 4 позволяют раскрыть уравнения (8) и (9):

$$a \times 34377 + b \times 497 - 1427,8 = 0;$$

$$a \times 497 + b \times 8 - 22 = 0.$$

Решив приведенные уравнения, определяем:  $a = 0,018$  и  $b = 1,67$ , т. е.

$$y = 0,018x + 1,67. \quad (11)$$

Уравнение (11) может быть использовано для интерполирования и экстраполирования функции (прочности синтетического материала) в зависимости от изменения аргумента (температуры воздуха). Допустим, что нам требуется определить возможную прочность материала при температуре воздуха  $75^\circ$  (операция интерполяции). Подставляя это значение аргумента в соотношение (11), получим:  $y = 0,018 \times 75 + 1,67 = 3,02$ . При экстраполяции значения аргумента выходят за пределы тех значений, какие были зафиксированы в эксперименте. Так, при температуре воздуха  $100^\circ$  прочность материала может быть равной  $y = 0,018 \times 100 + 1,67 = 3,47$ . Но вычисленная таким образом прочность материала при  $x = 100^\circ$  вызывает определенные сомнения<sup>1</sup>. Здесь следует отметить, что экстраполяция какого-либо показателя нуждается в вероятностной оценке и всегда будет иметь некоторый разброс значений.

Анализ причинно-следственных связей и, как следствие, применение экономико-математических методов для исследования этих связей предполагают в качестве основы конкретный, систематизированный и достаточно локальный по объему и во времени коллектив исходных данных, т. е. логистически обусловленный коллектив. От качества исходных данных зависит представительность анализа причинно-следственных связей и адекватность экономико-математических моделей. В связи с отмеченным, необходимо сформулировать некоторые общие требования и свойства, предъявляемые к исходным данным и экономико-математическим моделям, требования и свойства, которые в рамках рассматриваемых задач способствовали бы извлечению определенной пользы. Логистика этих требований и свойств:

- 1) экономико-математические модели должны быть по возможности адекватны описываемому ими явлению (показателю);
- 2) само явление (признак, процесс, параметр, показатель) должно быть достаточно локальным, четко ограниченным и количественно измеряемым;
- 3) число измеряемых параметров явления надежно определено;
- 4) измеряемые параметры классифицированы на эндо- и экзогенные, так как каждому из них отводится свое место в экономико-математической модели;
- 5) каждый параметр должен иметь единственный и строго обусловленный измеритель и обоснованную (профессионально обусловленную) область изменения;
- 6) любой параметр, отобранный для построения экономико-математической модели, не должен быть линейной или какой-либо другой комбинацией других параметров, входящих в систему исходных данных;
- 7) экономико-математические модели должны быть сконструированы на базе реальной технико-экономической информации (и восстанавливать эту информацию с минимальной погрешностью);
- 8) экономико-математические модели должны иметь простую, логически и профессионально обусловленную структуру;

<sup>1</sup> Вообще операции экстраполяции (прогноза) нуждаются в специальных статистических дополнениях, рассмотренных, в частности, в книге: *Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования.* — М.: «Статистика», 1975.

- 9) экономико-математическая модель должна выражаться уравнением или системой уравнений в общепринятых символах и терминах;
- 10) экономико-математическая модель должна реализоваться на ЭВМ и допускать возможность исключения в ходе реализации каких-либо параметров;
- 11) экономико-математическая модель должна расширять границы познания, т. е. обеспечивать получение такой информации, которую никакими другими средствами получить невозможно.

Для иллюстрации возможностей логистического анализа экономических процессов и показателей рассмотрим широкий комплекс технико-экономических показателей (факторов-аргументов), характеризующих производственную деятельность угольных шахт. Для выявления наиболее существенных факторов производства был выполнен корреляционный анализ 44 факторов-аргументов. Из них в качестве основной функции производства рассмотрим среднесуточную добычу угля по шахте —  $Y$ . Соответствующий корреляционный вектор показан в (12):

$$Y = (X_{14}/0,99) \times (X_{16}/0,89) \times (X_2/0,88) \times (X_8/0,86) \times (X_{41}/0,82) \times (X_{10}/0,73) \times (X_{12}/0,72) \times (X_{17}/-0,67) \times (X_1/0,66) \times (X_{18}/0,59), \quad (12)$$

где  $Y$  — среднесуточная добыча угля по шахте; в числителе вектора:  $X_{14}$  — добыча угля из забоев с механизированными крепями;  $X_{16}$  — всего рабочих по добыче угля;  $X_2$  — валовая продукция шахты;  $X_8$  — количество действующих очистных забоев;  $X_{41}$  — активная часть основных промышленно-производственных фондов;  $X_{10}$  — среднесуточная добыча угля из действующего очистного забоя;  $X_{12}$  — протяженность всех выработок;  $X_{17}$  — себестоимость добычи угля;  $X_1$  — основные производственные фонды шахты;  $X_{18}$  — производительность труда подземных рабочих; в знаменателе вектора — оценки коэффициентов корреляций.

Корреляционным анализом 44-х технико-экономических показателей по угольным шахтам было выявлено 10 основных факторов производства, существенным образом влияющих на среднесуточную добычу угля по шахте. Остальные отобранные 34 фактора не оказывают статистически существенного влияния на среднесуточную добычу угля по шахте. Этот же вывод аргументируется профессионально-логистическим анализом данных вектора корреляций (12). Однако влияние каждого фактора-аргумента на функцию различно. Задача состоит в том, чтобы не только выявить характер влияния каждого фактора-аргумента на функцию, но и построить многофакторную модель функции, где все 10 факторов-аргументов были бы представлены в своем логистическом единстве.

Практически любой технико-экономический показатель производства или торговли зависит от целого ряда параметров и факторов (см. (12)), влияние которых необходимо учитывать при логистическом анализе состояния производства. Поэтому на практике часто используются многофакторные регрессионные модели, в основном вида:

$$y = a^0 + \sum a_i x_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

$$y = a^0 \Pi x^n. \quad (14)$$

Параметры этих моделей подбираются методом наименьших квадратов с помощью специальных программ. Однако обеим моделям присущи существенные недо-

статки. Так, модель (13) имеет только одну производную по какому-либо аргументу (скорость изменения функции) и, следовательно, не отражает потенциально присущие экономическим показателям характеристик, таких как ускорение (вторая производная) и импульс (третья производная). Обе модели строятся только на базе линейных форм связи (13), или степенных (14), тогда как выполненные исследования в направлении поиска наиболее подходящих форм связи между переменными величинами в экономике эти формы связи исключили даже из числа редко встречаемых. В действительности зависимость между функцией и аргументом может быть различной, и задача состоит в поиске и обосновании возможной и лучшей (по достаточно мощному критерию) формы связи и конструировании соответствующей многофакторной модели. Этому последнему требованию определенным образом отвечает схема регрессионного анализа Д. Брандона.<sup>1</sup>

Форма многофакторной модели Брандона:

$$Y = mF_1(X_1) \times F_2(X_2) \times \dots \times F_n(X_n), \quad (15)$$

где  $m$  — среднее статистическое значение зависимой переменной;  $F_i(X_i)$  — некоторая функция (см. табл. 2), зависящая от параметра  $X_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

Модель Брандона недостаточно описана в литературе, поэтому имеет смысл остановиться на ней несколько подробнее. Построению модели Брандона, как, впрочем, и любой другой экономико-математической модели, предшествует отбор факторов. Сначала производится априорно-профессиональный анализ, цель которого выделить группу факторов, которые, по мнению профессионалов, существенно влияют на исследуемый технико-экономический показатель или процесс (функцию). Затем выполняется корреляционный анализ этих выделенных факторов и функции, задача которого — определить степень и форму (+, -) влияния показателей на функцию, а также выявить факторы, мультиколлинеарность которых существенна. Если коэффициент парной корреляции каких-либо двух факторов превышает заданную величину (допустим, 0,85), то один из них из анализа исключается (обычно тот, парная корреляция которого с функцией меньше, чем у другого фактора).

Модель (14) разрабатывается следующим образом. Определяется приведенный параметр  $Y_0 = Y/m$ , и строится методом наименьших квадратов зависимость  $Y_0 = F_1(X_1)$ . Такая зависимость может принимать те формы, какие приведены в табл. 2. В частном случае — это

$$Y_1 = 4594(0,432 \text{Ln}^2 X_{14} - 5,198 \text{Ln} X_{14} + 16,0103)$$

из модели (16), где  $Y_0$  — фактические значения параметра  $Y$ .

Затем определяется значение нового приведенного параметра  $Y_1 = Y_0/F_1(X_1)$ , который в конкретной форме (по 16) принял вид  $(0,000000 0X_{16}^2 - 0,00009X_{16} + 1,079)$ .

Такая последовательность расчетов продолжается до тех пор, пока не будут определены все функции  $F_j(X_j)$ .

<sup>1</sup> Применение пакетов прикладных программ по экономико-математическим методам в АСУ / Б. Я. Курицкий и др.; Под ред. Б. Я. Курицкого — М.: Статистика, 1980.

Представим, к примеру, в качестве функции среднесуточную добычу угля ( $y$ ) как функцию комплекса переменных. Такая функция, построенная по схеме Д. Брандона и на основе корреляционного вектора (12), определилась следующим образом:

$$\begin{aligned} y = & 4594(0,432 \text{Ln}^2 X_{14} - 5,198 \text{Ln} X_{14} + 16,0103) \times \\ & \times (0,000 000015 X_{16}^2 - 0,00009 X_{16} + 1,079) \times \\ & \times (-0,0462 \text{Ln}^2 X_2 + 0,2835 \text{Ln} X_2 + 0,5758) \times \\ & \times (0,0044 X_8^2 - 0,0215 X_8 + 1,1328) \times \\ & \times (-0,3575/X_{41} + 1,0272) \times \\ & \times (-0,0667 \text{Ln}^2 X_{10} + 0,8089 \text{Ln} X_{10} - 1,4203) \times \\ & \times (-0,0662 \text{Ln}^2 X_{12} + 0,6233 \text{Ln} X_{10} - 0,4536). \quad (16) \end{aligned}$$

Факторы-аргументы в (16) отобраны ЭВМ по корреляционному вектору (12). Аргументы  $X_{17}$  (себестоимость добычи угля),  $X_1$  (основные производственные фонды шахты) и  $X_{18}$  (производительность труда подземных рабочих) из модели исключены по признаку мультиколлинеарности. Коэффициент детерминации по (16) 0,953 и, следовательно, модель (16) характеризуют почти 95% той информации, которая потенциально воздействует на показатель среднесуточной добычи угля по шахте; коэффициент множественной корреляции — 0,976.

При построении экономико-математических моделей по схеме Д. Брандона используются два множества: множество функций-сомножителей (табл. 2) и множество различных показателей и параметров производства.

Для отбора функций-сомножителей из множества  $F(x, a)$  был использован критерий отбора (фильтрации) форм связи  $K_1$ :

$$K_1 \sim \sum (Y_i / (Y_{\text{cp}} \Phi_1(X_1) \Phi_2(X_2) \dots \Phi_n(X_n)))^2 \rightarrow \min,$$

где  $Y_i$  — исследуемый технико-экономический показатель;  $Y_{\text{cp}}$  — среднее арифметическое значение исследуемого показателя;  $X_1 - X_n$  — различные показатели производства;  $\Phi_1 - \Phi_n$  — различные формы связи из множества  $F(x, a)$ .

Для отбора или оценки существенности вклада каждого последующего аргумента  $X$  в процесс восстановления исходных значений функции  $Y$  был использован соответствующий критерий  $K_2$ :

$$K_2 \sim \sum (Y_i / Y_{\text{cp}} \Phi_1(X_1) \dots \Phi_n - 1(X_n - 1))^2 > \sum (Y_i / (Y_{\text{cp}} \Phi_1(X_1) \dots \Phi_n(X_n)))^2,$$

где  $Y_i$  — исследуемый технико-экономический показатель;  $Y_{\text{cp}}$  — среднее арифметическое значение исследуемого показателя;  $X_1 - X_n$  — различные показатели производства;  $\Phi_1 - \Phi_n$  — различные формы связи из множества  $F(x, a)$ .

С какой погрешностью модель (16) восстанавливает фактические показатели функции? Ведь цель построения экономико-математической модели какого-либо показателя или процесса — анализ, планирование и управление этим процессом через те переменные, какими этот процесс формируется. Ответ на поставленный вопрос содержится в табл. 5.

Анализом охвачены данные по 26 шахтам. Из них по 16 шахтам относительная погрешность восстановления исходных значений функции менее 5%; по 7 шахтам

Таблица 5  
Погрешность восстановления исходных значений функции  
«среднесуточная добыча угля по шахте» по соотношению (16)

№ шахты	Данные значения функции, т	Расчетные значения функции, т	Абсолютная погрешность, т	Относительная погрешность, %
1	3383	3294	89	2,63
2	3276	3232	44	1,34
3	5271	5545	274	5,20
4	3480	3431	49	1,42
5	10 580	11 041	461	4,36
6	6527	5996	531	8,13
7	6860	7364	504	7,34
8	8947	8553	394	4,40
9	5952	5906	46	0,78
10	4108	4102	6	0,14
11	3661	3684	23	0,64
12	2035	1771	264	12,99
13	3537	3682	145	4,10
14	1937	1900	37	1,92
15	4736	5136	400	8,45
16	1522	1763	241	15,81
17	3227	2996	231	7,16
18	4222	4803	581	13,76
19	2478	2676	198	7,99
20	3784	3749	35	0,93
21	5450	5467	17	0,32
22	6800	6707	93	1,36
23	3712	3658	54	1,44
24	2153	2072	81	3,76
25	4669	4510	159	3,41
26	7128	6720	408	5,73

относительная погрешность находится в пределах 5–10% и только по 3 шахтам относительная погрешность превысила 10% и достигла максимума — 15,81%. Другими словами, если модель (16) принять в качестве инструмента планирования среднесуточной добычи угля, управления этим показателем и анализа, то по 23 объектам будут получены вполне приемлемые результаты, а по 3 — только сравнительные.

Визуальный анализ модели (16) показывает, что для ее построения были использованы три функции-сомножителя: логарифмическая парабола, традиционная парабола и дробно-рациональная форма. Совершенно очевидно, что влияние этих функций-сомножителей на исследуемый показатель различно и задача состоит в определении степени и характера такого влияния.

Оценим влияние аргумента  $X_{14}$  — добыча угля из забоев с механизированными крепями на среднесуточную добычу угля по шахте. Для этого найдем первую производную  $\partial Y / \partial X_{14}$  и приравняем ее к нулю:

$$\partial Y / \partial X_{14} = 0,864 \ln X_{14} - 5,1979 = 0,$$

откуда критическое значение аргумента  $X_{14} = 410$  т, и в этой точке функция  $X_7$  имеет минимальное значение. Так как область значений аргумента  $X_{14}$  315 — 3525 т, а экстремум находится практически в минимуме, то влияние этого аргумента на функцию всюду положительное. Этот результат вполне профессионально корректен и прогнозируем, так как в настоящее время добыча угля организована на основе механизированных крепей.

Второй аргумент  $X_{16}$  — всего рабочих по добыче угля имеет разброс фактических значений в пределах 1138–4036 человек. Найдем первую производную функции по этому аргументу:

$$\partial Y / \partial X_{16} = 0,000000030X_{16} - 0,00009 = 0,$$

откуда критическое значение аргумента 3000 человек, и в этой точке функция (среднесуточная добыча угля по шахте) принимает минимальное значение. Это значит, что с увеличением численности рабочих до 3000 человек увеличения добычи угля не ожидается, а будет скорее некоторое сокращение. Здесь, очевидно, необходимо учитывать организационно-технический фактор, связанный с внедрением механизированных крепей, которые требуют для своего обслуживания увеличения численности трудящихся.

Уравнение  $Y = 0,000000015X_{16}^2 - 0,00009X_{16} + 1,079$  возвращает нас к фрагменту о соотношении прошлого (средства производства) и живого труда в производстве. Величина коэффициентов (0,000000015) и (0,00009) при аргументе  $X_{16}$  свидетельствует о том, что этот фактор производства (всего рабочих по добыче угля) имеет существенно меньшее влияние на среднесуточную добычу угля, чем оснащенность угольных забоев механизированными комплексами.

Следующий аргумент  $X_2$ . Область его значений 7,3 — 21,0 млн руб. Функция имеет экстремальное (максимум) значение при  $X_2 = 21,5$  млн руб., что вполне согласуется с исходными данными.

Количество действующих очистных забоев (лав) играет в практике добычи угля исключительное значение. По (16) критическое значение аргумента  $X_8$  — количество действующих очистных забоев равно 2,44 и в этой точке функция достигает своего минимального значения. Этот результат свидетельствует о том, что шахты с числом очистных забоев до 2 экономически не оптимальны.

Что касается активной части основных промышленно-производственных фондов (аргумент  $X_{41}$ ), то среднесуточная добыча угля по шахте с ростом этого аргумента до 14 млн руб. будет увеличиваться только до 4720 т/сут. Следует полагать,

что накопление активной части фондов за пределы 14 млн руб. эффективным не будет.

Изложение обширных и в определенной мере разноплановых разделов экономики, которые здесь обобщены под названием «Логистика», не может быть ограничено рамками рассмотренных вопросов. Такое изложение следует рассматривать лишь в качестве введения в эту обширную область экономики, прямо или косвенно затрагивающую многие ее направления. Это производство материальных ресурсов, их распределение и потребление; финансирование и кредитование; транспортировка грузов, их складирование и формирование запасов; хранение ресурсов и их учет, оценка их стоимости; кредитные операции; обоснование оптимальных размеров поставок; экспортные и импортные операции; конъюнктура рынка материальных ценностей; эффективность потребления живого и прошлого труда; научные и прикладные основы вычислительных операций, которыми изобилует экономика, и многое другое.

## Приложение I

### Статистические функции распределения объемов и интервалов поставок материальных ресурсов

Чем больше воруют, тем меньше получают.  
Юридические парадоксы в России

Таблица 1  
Статистические функции распределения объемов и интервалов поставок материальных ресурсов

Материальные ресурсы	Размеры, (интервалы) поставок	Количество поставок, (интервалов)	Накопленная частота, шт.	Частость <sup>1</sup>
Поставки цемента 400, т	0–200	26	26	0,195
	200–400	56	82	0,421
	400–600	24	106	0,180
	600–800	14	120	0,105
	800–1000	6	126	0,045
	1000–1200	5	131	0,038
	1200–1400	2	133	0,016
<i>Итого</i>		133	133	1,000
Интервалы поставок цемента 400, дн.	0–1	2	2	0,015
	1–2	21	23	0,158
	2–3	45	68	0,338
	3–4	34	102	0,256
	4–5	16	118	0,120
	5–6	9	127	0,068
	6–7	3	130	0,023
	7–8	3	133	0,023
<i>Итого</i>		133	133	1,000
Поставки проката СВП-22, т	0–300	16	16	0,372
	300–600	11	27	0,256
	600–900	1	28	0,023
	900–1200	5	33	0,117
	1200–1500	2	35	0,046

<sup>1</sup> Частость – отношение числа замеров показателя в интервале группирования к его общей численности.

Продолжение табл. 1

Материальные ресурсы	Размеры, (интервалы) поставок	Количество поставок, (интервалов)	Накопленная частота, шт.	Частость
Поставки проката СВП-22, т	1500-1800	3	38	0,070
	1800-2100	2	40	0,046
	2100-2400	1	41	0,023
	2400-2700	2	43	0,048
<i>Итого</i>		43	43	1,000
Интервалы поставок проката СВП-22, дн.	0-3	10	10	0,238
	3-6	10	20	0,238
	6-9	7	27	0,167
	9-12	8	35	0,190
	12-15	3	38	0,072
	21-24	3	41	0,071
	27-30	1	42	0,024
<i>Итого</i>		42	42	1,000
Поставки чугуна, т	0-100	2	2	0,021
	100-200	11	13	0,116
	200-300	16	29	0,168
	300-400	19	48	0,200
	400-500	22	70	0,231
	500-600	13	83	0,137
	600-700	7	90	0,074
	700-800	3	93	0,032
	800-900	2	95	0,021
<i>Итого</i>		95	95	1,000
Интервалы поставок чугуна, дн.	0-1	10	10	0,106
	1-2	16	26	0,168
	2-3	19	45	0,200
	3-4	15	60	0,158
	4-5	15	75	0,158
	5-6	11	86	0,116
	6-7	3	89	0,032
	7-8	2	91	0,021
	8-9	2	93	0,021
	9-10	2	95	0,021
<i>Итого</i>		95	95	1,000

Продолжение табл. 1

Материальные ресурсы	Размеры, (интервалы) поставок	Количество поставок, (интервалов)	Накопленная частота, шт.	Частость	
Поставки полосы 185 x 30, т	0-100	2	2	0,200	
	100-200	3	5	0,300	
	200-300	2	7	0,200	
	300-400	1	8	0,100	
	800-900	1	9	0,100	
	1200-1300	1	10	0,100	
<i>Итого</i>		10	10	1,000	
Интервалы поставок полосы 18 x 30, дн.	0-1	3	3	0,300	
	2-3	1	4	0,100	
	3-4	1	5	0,100	
	6-7	1	6	0,100	
	18-19	1	7	0,100	
	84-85	1	8	0,100	
	92-93	1	9	0,100	
	128-129	1	10	0,100	
	<i>Итого</i>		10	10	1,000
	Поставки стали толсто-листовой, т	28,6	1	1	0,200
15,6		1	2	0,200	
31,2		1	3	0,200	
29,0		1	4	0,200	
17,0		1	5	0,200	
<i>Итого</i>			5	5	1,00
Интервалы поставок стали толсто-листовой, дн.	163	1	1	0,200	
	14	1	2	0,200	
	43	1	3	0,200	
	58	1	4	0,200	
	71	1	5	0,200	
<i>Итого</i>		5	5	1,000	
Поставки материала А-1, т	0-200	33	33	0,170	
	200-400	48	81	0,247	
	400-600	59	140	0,305	
	600-800	22	162	0,113	
	800-1000	19	181	0,098	
1000-1200	10	191	0,052		

Продолжение табл. 1

Материальные ресурсы	Размеры, (интервалы) поставок	Количество поставок, (интервалов)	Накопленная частота, шт.	Частость
Поставки материала А-1, т	1200-1400	2	193	0,010
	1400-1600	1	194	0,005
<i>Итого</i>		194	194	1,000
Интервал поставок материала А-1, дн.	0-1	85	85	0,438
	1-2	34	119	0,175
	2-3	37	156	0,191
	3-4	14	170	0,073
	4-5	7	177	0,036
	5-6	7	184	0,036
	6-7	4	188	0,021
	7-8	2	190	0,010
	8-9	2	192	0,010
<i>Итого</i>		194	194	1,000
Поставки уголка 110 × 70, т	0-100	2	2	0,200
	100-200	3	5	0,300
	200-300	2	7	0,200
	300-400	0	7	0,000
	400-500	1	8	0,100
	500-600	1	9	0,100
<i>Итого</i>		10	10	1,000
Интервалы поставок уголка 110 × 70, дн.	0-1	5	5	0,500
	1-2	1	6	0,100
	3-6	1	7	0,100
	4-9	1	8	0,100
	113-114	1	9	0,100
<i>Итого</i>		10	10	1,000
Поставки полосы 80 × 8 × 2, т	0-100	20	20	0,625
	100-200	7	27	0,212
	200-300	4	31	0,125
<i>Итого</i>		32	32	1,000

Окончание табл. 1

Материальные ресурсы	Размеры, (интервалы) поставок	Количество поставок, (интервалов)	Накопленная частота, шт.	Частость
Интервалы поставок полосы 80 × 8 × 2, дн.	0-1	8	8	0,286
	1-2	3	11	0,107
	2-3	4	15	0,143
	3-4	1	16	0,036
	4-5	2	18	0,073
	5-6	2	20	0,073
	6-7	2	22	0,073
	8-9	1	23	0,036
	32-33	1	24	0,036
	37-38	1	25	0,036
	47-48	1	26	0,036
	58-59	1	27	0,036
	73-74	1	28	0,036
<i>Итого</i>		28	28	1,000
Поставки крыла плоскореза, т	0-100	5	5	0,455
	100-200	2	7	0,182
	200-300	1	8	0,091
	400-500	2	10	0,181
	700-800	1	11	0,091
<i>Итого</i>		11	11	1,000
Интервалы поставок крыла плоскореза, дн.	0-1	2	2	0,200
	1-2	1	3	0,100
	2-3	1	4	0,100
	9-10	1	5	0,100
	10-11	1	6	0,100
	31-32	1	7	0,100
	61-62	1	8	0,100
	68-69	1	9	0,100
<i>Итого</i>		10	10	1,000

## Приложение II

### Поставки проката СВП-22 на ремонтный завод

Каждый верблюд имеет свою тень  
Арабская пословица

Таблица 1  
Поставки проката СВП-22 на ремонтный завод

№ п/п	Дата поставки	Интервал поставки	Размер поставки	№ п/п	Дата поставки	Интервал поставки	Размер поставки
1	04.01	4	1655	23	29.08	3	446
2	14.01	10	1774	24	31.08	2	63
3	08.02	25	63	25	09.09	9	135
4	10.02	2	128	26	14.09	5	339
5	12.02	2	529	27	21.09	7	201
6	16.02	4	512	28	23.09	2	126
7	26.02	10	420	29	28.09	5	2113
8	01.03	6	1925	30	05.10	7	135
9	21.04	51	2003	31	09.10	4	152
10	29.04	8	997	32	19.10	10	237
11	01.05	2	1091	33	26.10	7	67
12	12.05	11	1392	34	30.10	4	882
13	16.05	4	57	35	09.11	11	1175
14	24.05	8	64	36	22.11	13	2418
15	17.06	24	2412	37	27.11	5	1503
16	28.06	11	1576	38	01.12	4	283
17	01.07	3	34	39	03.12	2	383
18	15.07	14	469	40	10.12	7	261
19	29.07	14	1059	41	20.12	10	252
20	23.08	25	454	42	21.12	1	391
21	24.08	1	1103	43	31.12	10	467
22	26.08	2	515				

Всего реализовано за год 43 поставки размерами от 57 т (1 вагон) и до 2418 т (40 вагонов); интервалы времени между поставками колеблются от 1 до 51 дня. Данные таблицы характеризуют режим поставок с очень низкой вероятностью реализации заказа.

## Приложение III

### Договор купли-продажи (форма 2)

Врут все, но это не имеет значения, потому что никто не слушает.

Закон Либермана

Данная форма договора (форма 2) может быть рекомендована для использования при подготовке проекта договора, касающегося относительно небольшой (один-два грузовых автомобиля) партии товара, разово продаваемой/приобретаемой. Такой товар (как, впрочем, и любой другой) должен иметь определенную номенклатуру, ассортимент, комплектацию, предъявляемые требования по качеству (государственные стандарты, РТУ, ТУ, требования по комплектности, таре и согласованные (утвержденные) сторонами договора купли-продажи). Отдельные положения при необходимости могут быть использованы из иных форм договоров купли-продажи, рекомендуемых настоящей базой «Формы правовых документов», но с безусловным отражением в тексте проекта договора именно той спецификации и особенностей отношений сторон договора, товара и т. п., которые присущи только этим конкретным условиям договора купли-продажи.

Данная форма может быть использована при подготовке договоров купли-продажи по такой номенклатуре однократно приобретаемых/продаваемых товаров, как продукты питания, обувь, швейные изделия, трикотаж, сувениры, столярные изделия, плодоовощная продукция, консервы, товары для реализации на АЗС, шины, бытовые электро- и радиотовары и многие другие, вывозимые со склада продавца (или изготовителя), т. е. выборкой товара (самовывозом).

#### ДОГОВОР КУПЛИ-ПРОДАЖИ

Объект договора — линолеум двух сортов: на утепленной основе шириной 2,5 м, всего 5000 кв. м и без основы шириной 1,55 м, всего 2000 кв. м; выборка товара покупателем; продавец — изготовитель товара.

Настоящий договор заключен между организациями, указанными ниже, подписан в (город, поселок и т. п.); число, месяц, год.

Договор составлен в (количество) экземпляров по (сколько) для каждой из сторон договора, причем все экземпляры имеют равную правовую силу.

(Наименование предприятия, организации), именуемое в дальнейшем «Продавец», в лице (должность, фамилия, имя, отчество), действующее на основании (устава, положения, доверенности), с одной стороны, и (наименование предприятия, организации), именуемое в дальнейшем «Покупатель», в лице (должность, фамилия, имя, отчество), действующее на основании (устава, положения, доверенности), с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем:

## 1. Предмет договора

1.1. Предметом настоящего договора является купля-продажа (в порядке разовой сделки) линолеума производства предприятия № 5, являющегося Продавцом-изготовителем (по договору). Продаже подлежит линолеум двух сортов:

- на утепленной основе шириной 2,5 м, всего 5000 кв. м;
- без основы шириной 1,55 м, всего 2000 кв. м.

1.2. Ассортимент товара приведен в спецификации — приложение 3 к договору, являющемуся его неотъемлемой частью.

1.3. Указанный выше товар Продавец обязуется передать в собственность Покупателя в согласованном количестве и ассортименте, а Покупатель обязуется принять данный товар и оплатить его в порядке и сроке, установленные сторонами настоящего договора.

1.4. На момент передачи Покупателю товара последний должен принадлежать Продавцу на праве собственности, не быть заложенным или арестованным, не являться предметом исков третьих лиц.

1.5. Товар должен по качеству и упаковке соответствовать (указываются государственные стандарты, технические условия, требования, согласованные между сторонами договора).

1.6. Товар подлежит маркировке в соответствии с требованиями стандартов и ТУ (см. п. 15 договора).

1.7. Срок пригодности товара для использования фиксируется Продавцом в сертификате качества.

## 2. Возникновение у Покупателя права собственности на товар и защита этого права Продавцом до перехода его к Покупателю

2.1. В смысле настоящего договора стороны его согласились, что право собственности на товар, являющийся предметом договора (п. 1 договора), переходит к Покупателю с момента оплаты товара и момента передачи его Продавцом Покупателю по приемно-сдаточному акту.

2.2. В случаях фактической передачи товара Покупателю до момента оплаты им товара право собственности на него сохраняется за Продавцом, и Покупатель до перехода к нему права собственности (до оплаты) не вправе отчуждать товар или распоряжаться им иным образом, кроме как по поручению и с согласия Продавца.

2.3. Стороны договора согласились, что несвоевременная (против условий договора) оплата Покупателем переданного ему Продавцом товара дает право Продавцу как собственнику требовать от Покупателя возврата ему товара или право иным образом распорядиться последним по своему усмотрению. Расходы по содержанию, хранению и обеспечению сохранности полученного, но неоплаченного товара, несет Покупатель до выполнения условий договора по оплате или до исполнения требования или поручения товара по основаниям, изложенным в настоящем пункте договора, также несет Покупатель.

## 3. Риск случайной гибели товара

Риск случайной гибели или случайной порчи, утраты или повреждения товара, являющегося предметом настоящего договора, несет Продавец или Покупатель в зависимости от того, кто из них обладал правом собственности на товар в момент случайной гибели или случайного повреждения его, т. е. был оплачен товар Покупателем и был ли он передан Покупателю в порядке исполнения условий договора Продавцом.

## 4. Базисные условия купли-продажи и передача товара Покупателю

4.1. Стороны договора определили, что базисным условием купли-продажи товара по настоящему договору является франко-склад Продавца-изготовителя, а передача товара Покупателю осуществляется в момент подписания сторонами договора акта сдачи-приемки и получения сторонами экземпляров такого акта. С этого момента бремя заботы о товаре как предмете договора лежит на Покупателе независимо от оплаты им товара (перехода права собственности).

4.2. Товар передается Покупателю на складе Продавца-изготовителя в течение 7 дней со дня вступления договора в силу и при наличии у Покупателя документа (например, платежного поручения с отметкой банка об исполнении) об оплате товара.

4.3. Выборка товара Покупателем (получение товара) осуществляется автотранспортом Покупателя (самовывозом) со склада Продавца по адресу: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (дополнительно указывается режим работы склада). Выборка товара осуществляется ответственным представителем Покупателя (по доверенности).

4.4. Тара из-под товара не подлежит возврату Продавцу — изготовителю товара.

## 5. Передача документов на товар

5.1. Продавец обязуется одновременно с передачей товара передать Покупателю сертификат качества, необходимый при хранении, перевозке и розничной реализации товара.

5.2. Сертификат качества должен быть передан Продавцом-изготовителем Покупателю вместе с товаром при передаче его Покупателю.

5.3. В случаях, когда сертификат качества товара не передан Продавцом в установленный срок, Покупатель вправе отказаться от товара и потребовать возмещения убытков.

## 6. Цена товара и договора, порядок расчетов

6.1. Цены на товар по договору согласовываются сторонами, фиксируются в договоре и не подлежат изменению в течение срока действия договора.

6.2. Цены за единицу товара (1 квадратный метр) согласованы сторонами по всем позициям ассортимента и приведены в приложении 4 к настоящему договору, являющемуся его неотъемлемой частью.

6.3. Стоимость всего количества товара по договору (цена договора) составляет (цифрами и прописью) \_\_\_\_\_ рублей.

6.4. Покупатель обязуется предоставить Продавцу документы, подтверждающие его платежеспособность (если в этом возникает необходимость, но не для договора).

6.5. Продавец предоставляет Покупателю следующие документы, подтверждающие наличие товара и отсутствие прав на этот товар у других лиц (если в этом возникает необходимость, но не для договора).

6.6. Сторонами настоящего договора определен следующий порядок расчета за товар, являющийся предметом договора: предварительная оплата (перечисление) всей суммы по договору по истечении 3-х дней со дня вступления договора в силу (получение счета Продавца на оплату) платежным поручением Покупателя на расчетный счет Продавца (чеком, векселем, аккредитивом — по выбору сторон). При этом оплата осуществляется до передачи (см. выше) товара Продавцом Покупателю.

## 7. Порядок приемки товара по количеству и качеству

7.1. Товар, являющийся предметом настоящего договора, принимается Покупателем по количеству и качеству на складе Продавца-изготовителя при сдаче-приемки его непосредственно ответственными представителями Продавца и Покупателя.

7.2. В случаях выявления количественных и качественных (по ассортименту) несоответствий товара условиям настоящего договора стороны составляют соответствующий акт, который далее служит доказательством (документальным обоснованием) при урегулировании сторонами возникших разногласий.

## 8. Ответственность сторон

8.1. Сторона договора, имущественные интересы (деловая репутация) которой нарушены в результате неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств по договору другой стороной, вправе требовать полного возмещения причиненных ей этой стороной убытка. Под убытком понимаются расходы, которые сторона, чье право нарушено, произвела или произведет для восстановления своих прав и интересов. К убыткам относятся утрата, порча или повреждение товара (реальный ущерб), а также неполученные доходы, которые эта сторона получила бы при обычных условиях делового оборота, если бы ее права и интересы не были нарушены (упущенная выгода).

8.2. Любая из сторон настоящего договора, не исполнившая обязательства по договору или исполнившая их ненадлежащим образом, несет ответственность за упомянутое при наличии вины (умысла или неосторожности, небрежности, неосмотрительности).

8.3. Сторона, предпринявшая все реально доступные меры заботливости и осмотрительности для защиты интересов другой стороны, для надлежащего исполнения обязательств по договору, соответствующих характеру обязательств и условиям делового оборота, признается невиновной.

8.4. Отсутствие вины за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств по договору доказывается стороной, нарушившей обязательства.

8.5. Сторона, не исполнившая или ненадлежащим образом исполнившая свои обязательства по договору при выполнении его условий, несет ответственность, если не докажет, что надлежащее исполнение обязательств оказалось невозможным вследствие непреодолимой силы (форс-мажор), т. е. чрезвычайных и непредвиденных обстоятельств при конкретных условиях конкретного периода времени. К обстоятельствам непреодолимой силы стороны настоящего договора отнесли такие: явления стихийного характера (землетрясение, наводнение, удар молнии, извержение вулкана, сель, оползень, цунами и т. п.), температуру, силу ветра и уровень осадков в месте исполнения обязательств по договору, исключающих для человека нормальную жизнедеятельность; мораторий органов власти и управления; забастовки, организованные в установленном законом порядке, и другие обстоятельства, которые могут быть определены сторонами договора как непреодолимая сила для надлежащего исполнения обязательств.

Положения настоящей статьи договора применяются независимо от того, в чьей собственности в тот момент находился товар (продукция), предусмотренный предметом настоящего договора (п. 1 договора).

8.6. За неисполнение или ненадлежащее исполнение условий настоящего договора стороны его несут взаимную материальную ответственность (штраф, пеня, неустойка).

8.6.1. За несвоевременный вывоз товара со склада Продавца-изготовителя Покупатель уплачивает штраф в размере \_\_\_\_\_ % от стоимости не вывезенного товара за каждый день нарушения определенного сторонами срока.

8.6.2. Уплата штрафа в случае, предусмотренном п. 8.6.1 настоящего договора, не освобождает Покупателя от оплаты расходов по охране и хранению у Продавца товара, просроченного вывозом.

8.6.3. За нарушение сроков передачи товара или неполную передачу его Продавец уплачивает Покупателю штраф в размере \_\_\_\_\_ % стоимости оплаченного Покупателем, но не переданного Продавцом товара за каждый день просрочки.

8.6.4. За необоснованный отказ в приеме товара (продукции) Покупатель уплачивает Продавцу неустойку в размере \_\_\_\_\_ % стоимости товара.

8.6.5. За необоснованный отказ Продавца от исполнения условий договора купли-продажи, от полной или частичной передачи товара Покупателю Продавец уплачивает Покупателю неустойку в размере \_\_\_\_\_ % от стоимости товара, предусмотренного п. 1 настоящего договора или той части товара, в отношении которой имел место отказ.

8.6.6. За несвоевременную полную или частичную оплату товара Покупатель уплачивает Продавцу пеню в размере \_\_\_\_\_ % от суммы просроченного платежа за каждый день просрочки.

8.6.7. За нарушение условий договора по количеству и качеству, а также ассортименту товара, подлежащего передаче Покупателю, Продавец уплачивает Покупателю штраф в размере \_\_\_\_\_ % от полной стоимости товара.

8.6.8. По требованиям об уплате санкций (штраф, пеня, неустойка) на сторонах не лежит бремя доказывания понесенных ими убытков.

8.7. При неисполнении или ненадлежащем исполнении условий и обязательств по настоящему договору убытки, понесенные любой из сторон, взыскиваются сверх

санкций (см. выше) в полной сумме в соответствии с положениями п. 8.1 настоящего договора.

8.8. В случае необоснованной задержки возврата товара, переданного Покупателю, но не оплаченного им в установленный срок, Покупатель уплачивает Продавцу штраф в размере \_\_\_\_\_ % стоимости товара, который был задержан, за каждый день просрочки возврата.

8.9. Уплата штрафа, пени и неустойки не освобождает ни одну из сторон настоящего договора от надлежащего исполнения условий его в полном объеме.

### 9. Страхование товара

Стороны настоящего договора согласились, что страхование товара с момента готовности его к передаче Покупателю и до поступления на склад последнего осуществляет Покупатель, если сочтет такое страхование необходимым. При нежелании Покупателя застраховать товар Продавец не несет бремя страхования товара с момента сдачи-приемки (передачи) товара Покупателю на своем складе.

### 10. Порядок разрешения споров

10.1. Споры, которые могут возникнуть при исполнении условий настоящего договора, стороны будут стремиться разрешать дружеским путем в порядке досудебного разбирательства: путем переговоров, обмена письмами, уточнения условий договора, составления необходимых протоколов, дополнений и изменений, обмена телеграммами, факсами и др. При этом каждая из сторон вправе претендовать на наличие у нее в письменном виде результатов разрешения возникших вопросов.

10.2. При недостижении взаимоприемлемого решения стороны вправе передать спорный вопрос на разрешение в судебном порядке в соответствии с действующими в Российской Федерации положениями о порядке разрешения споров между сторонами (юридическими лицами) — участниками коммерческих, финансовых и иных отношений делового оборота.

### 11. Защита интересов сторон

По всем вопросам, не нашедшим своего решения в тексте и условиях настоящего договора, но прямо или косвенно вытекающим из отношений сторон по нему, затрагивающих имущественные интересы и деловую репутацию сторон договора, имея в виду необходимость защиты прав и интересов, стороны настоящего договора будут руководствоваться нормами и положениями действующего законодательства Российской Федерации.

### 12. Изменение и/или дополнение договора

12.1. Настоящий договор может быть изменен и/или дополнен сторонами в период его действия на основе их взаимного согласия и наличия объективных причин, вызвавших такие действия сторон.

12.2. Если стороны договора не достигли согласия о приведении договора в соответствие с изменившимися обстоятельствами (изменение или дополнение

условий договора), по требованию заинтересованной стороны договор может быть изменен и/или дополнен по решению суда только при наличии условий, предусмотренных действующим законодательством.

12.3. Последствия изменения и/или дополнения настоящего договора определяются взаимным соглашением сторон или судом по требованию любой из сторон договора.

12.4. Любые соглашения сторон по изменению и/или дополнению условий настоящего договора имеют силу в том случае, если они оформлены в письменном виде, подписаны сторонами договора и скреплены печатями сторон.

### 13. Возможность и порядок расторжения договора

13.1. Стороны согласились, что настоящий договор может быть расторгнут по соглашению сторон при наличии к тому оснований, которые стороны сочтут достаточными для расторжения договора.

13.2. При достижении сторонами взаимного решения о расторжении договора последний прекращает свое действие через 24 часа после того, как стороны письменно зафиксировали свое решение о расторжении договора. После этого, при наличии в том необходимости, стороны осуществляют взаимную сверку расчетов в порядке и сроки, определенные ими в рабочем порядке.

13.3. Настоящий договор может быть расторгнут по требованию одной из сторон судом в случаях существенного нарушения договора другой стороной, когда такое нарушение влечет для первой стороны такой ущерб, при котором она лишается того, на что рассчитывала при заключении договора, а также существенного изменения обстоятельств, т. е. настолько, что если бы стороны могли это разумно предвидеть, то договор между ними вообще не был бы заключен или был бы заключен на условиях, значительно отличающихся от условий настоящего договора.

### 14. Продление срока действия (продлонгация договора)

14.1. При наличии достаточных к тому оснований по обоюдному решению сторон настоящий договор может быть продлонгирован (продлен сроком действия) на период, определенный соглашением сторон.

14.2. При этом одна из сторон — инициатор действия не менее чем за \_\_\_\_\_ дней до истечения срока действия настоящего договора направляет другой стороне в письменном виде свои предложения о продлонгации договора и, при наличии в нем необходимости, об уточнении условий договора на следующий период. Другая сторона рассматривает данные предложения и при согласии с ними не позднее чем за \_\_\_\_\_ дней до истечения срока действия договора письменно извещает сторону — инициатора продлонгации о своем решении.

14.3. Решение сторон о продлении срока действия настоящего договора может быть оформлено протоколом переговоров сторон, а при отсутствии необходимости внесения изменений и уточнений в текст договора — путем соответствующих отметок о продлонгации договора на экземплярах сторон с подписью каждой из сторон.

**15. Действие договора**

15.1 Настоящий договор вступает в силу со дня подписания его сторонами, с которого и становится обязательным для сторон, заключивших его. Условия настоящего договора применяются к отношениям сторон, возникшим только после заключения настоящего договора.

15.2 Настоящий договор действует до момента окончания исполнения сторонами своих обязательств по нему, но не более одного месяца со дня подписания договора.

15.3 Прекращение (окончание) срока действия настоящего договора влечет за собой прекращение обязательств сторон по нему, но не освобождает стороны договора от ответственности за его нарушения, если таковые имели место при исполнении условий настоящего договора.

**16. Юридические адреса сторон**

16.1. В случае изменения юридического адреса или обслуживающего банка стороны договора обязаны в \_\_\_\_\_ дневный срок уведомить об этом друг друга.

16.2. Реквизиты сторон:

Продавец  
(полное наименование)  
Почтовый адрес и индекс  
Телеграфный адрес  
Факс  
Телефон  
ИНН  
Расчетный счет №  
в банке  
в г.  
кор. счет №  
БИК —  
коды Продавца  
ОКПО —  
ОКОНХ —  
(Фамилия, имя, отчество)

Покупатель  
(полное наименование)  
Почтовый адрес и индекс  
Телеграфный адрес  
Факс  
Телефон  
ИНН  
Расчетный счет №  
в банке  
в г.  
кор. счет №  
БИК —  
коды Покупателя  
ОКПО —  
ОКОНХ —  
(Фамилия, имя, отчество)

Продавец (Поставщик и т. п.)  
М. П.

Покупатель (Заказчик)  
М. П.

**Справка**

К договору имеются 4 приложения:

- Приложение 1.
- Приложение 2.
- Приложение 3.
- Приложение 4.

- Приложение 1 к договору от \_\_\_\_\_  
(Документ, подтверждающий право представителя Продавца на заключение (подписание) договора — полномочия).
- Приложение 2 к договору от \_\_\_\_\_  
(Документ, подтверждающий право представителя Покупателя на заключение (подписание) договора — полномочия).
- Приложение 3 к договору купли-продажи от \_\_\_\_\_

**Спецификация**

на линолеум, покупаемый (Покупатель) по договору от \_\_\_\_\_  
у (Продавец):

линолеум на утепленной основе шириной 2,5 м, всего 5000 кв. м;  
линолеум без основы шириной 1,55 м, всего 2000 кв. м.

Фамилия, имя, отчество  
(Продавец)  
Дата  
М. П.

Фамилия, имя, отчество  
(Покупатель)  
Дата  
М. П.

- Приложение 4 к договору от \_\_\_\_\_

**Протокол согласования цен  
по договору купли-продажи от \_\_\_\_\_**

1. Линолеум на утепленной основе шириной 2,5 м.  
Цена за 1 кв. м — 90 руб.; общая цена  $90 \times 5000 = 450\,000$  руб.;
  2. Линолеум без основы шириной 1,55 м.  
Цена за 1 кв. м — 40 руб.; общая цена  $40 \times 2000 = 80\,000$  руб.;
- Итого — 530 000 руб.

Фамилия, имя, отчество  
(Продавец)  
Дата  
М. П.

Фамилия, имя, отчество  
(Покупатель)  
Дата  
М. П.

## Приложение IV

### Извлечения из Гражданского кодекса РФ

Прав не тот, кто прав, прав тот, у кого больше прав.

*Констатация факта*

#### ГЛАВА 4. ЮРИДИЧЕСКИЕ ЛИЦА

##### 6. Акционерное общество

Статья 96. Основные положения об акционерном обществе.

1. Акционерным обществом признается общество, уставный капитал которого разделен на определенное число акций; участники акционерного общества (акционеры) не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости принадлежащих им акций.

Акционеры, не полностью оплатившие акции, несут солидарную ответственность по обязательствам акционерного общества в пределах неоплаченной части стоимости принадлежащих им акций.

2. Фирменное наименование акционерного общества должно содержать его наименование и указание на то, что общество является акционерным.
3. Правовое положение акционерного общества и права и обязанности акционеров определяются в соответствии с настоящим Кодексом и законом об акционерных обществах.

Особенности правового положения акционерных обществ, созданных путем приватизации государственных и муниципальных предприятий, определяются также законами и иными правовыми актами о приватизации этих предприятий.

Особенности правового положения кредитных организаций, созданных в форме акционерных обществ, права и обязанности их акционеров определяются также законами, регулирующими деятельность кредитных организаций (абзац дополнительно включен с 14 июля 1999 года Федеральным законом от 8 июля 1999 № 138-ФЗ).

Статья 97. Открытые и закрытые акционерные общества.

1. Акционерное общество, участники которого могут отчуждать принадлежащие им акции без согласия других акционеров, признается открытым ак-

ционерным обществом. Такое акционерное общество вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции и их свободную продажу на условиях, устанавливаемых законом и иными правовыми актами.

Открытое акционерное общество обязано ежегодно публиковать для всеобщего сведения годовой отчет, бухгалтерский баланс, счет прибылей и убытков.

2. Акционерное общество, акции которого распределяются только среди его учредителей или иного заранее определенного круга лиц, признается закрытым акционерным обществом. Такое общество не вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции либо иным образом предлагать их для приобретения неограниченному кругу лиц.

Акционеры закрытого акционерного общества имеют преимущественное право приобретения акций, продаваемых другими акционерами этого общества.

Число участников закрытого акционерного общества не должно превышать числа, установленного законом об акционерных обществах, в противном случае оно подлежит преобразованию в открытое акционерное общество в течение года, а по истечении этого срока — ликвидации в судебном порядке, если их число не уменьшится до установленного законом предела.

В случаях, предусмотренных законом об акционерных обществах, закрытое акционерное общество может быть обязано публиковать для всеобщего сведения документы, указанные в пункте 1 настоящей главы.

Статья 98. Образование акционерного общества.

1. Учредители акционерного общества заключают между собой договор, определяющий порядок осуществления ими совместной деятельности по созданию обществ, размер уставного капитала общества, категории выпускаемых акций и порядок их размещения, а также иные условия, предусмотренные законом об акционерных обществах.

Договор о создании акционерного общества заключается в письменной форме.

2. Учредители акционерного общества несут солидарную ответственность по обязательствам, возникшим до регистрации общества. Общество несет ответственность по обязательствам учредителей, связанным с его созданием, только в случае последующего одобрения их действий общим собранием акционеров.

3. Учредительным документом акционерного общества является его устав, утвержденный учредителями.

Устав акционерного общества помимо сведений, указанных в пункте 2 статьи 52 настоящего Кодекса, должен содержать условия о категориях выпускаемых обществом акций, их номинальной стоимости и количестве; о размере уставного капитала общества; о правах акционеров; о составе и компетенции органов управления обществом и порядке принятия ими решений, в том числе о вопросах, решения по которым принимаются единогласно или квалифицированным большинством голосов. В уставе акцио-

нерного общества должны также содержать иные сведения, предусмотренные законом об акционерных обществах.

4. Порядок совершения иных действий по созданию акционерного общества, в том числе компетенция учредительного собрания, определяется законом об акционерных обществах.
5. Особенности создания акционерных обществ при приватизации государственных и муниципальных предприятий определяются законами и иными правовыми актами.
6. Акционерное общество может быть создано одним лицом или состоять из одного лица в случае приобретения одним акционером всех акций общества. Сведения об этом должны содержаться в уставе общества, быть зарегистрированы и опубликованы для всеобщего сведения. Акционерное общество не может иметь в качестве единственного участника другое хозяйственное общество, состоящее из одного лица.

Статья 99. Уставный капитал акционерного общества.

1. Уставный капитал акционерного общества составляет номинальную стоимость акций общества, приобретенных акционерами. Уставный капитал общества определяет минимальный размер имущества общества, гарантирующего интересы его кредиторов. Он не может быть менее размера, предусмотренного законом об акционерных обществах.
2. Не допускается освобождение акционера от обязанности оплаты акций общества, в том числе освобождение его от этой обязанности путем зачета требований к обществу.
3. Открытая подписка на акции акционерного общества не допускается до полной оплаты уставного капитала. При учреждении акционерного общества все его акции должны быть распределены среди учредителей.
4. Если по окончании второго и каждого последующего финансового года стоимость чистых активов общества окажется меньше уставного капитала, общество обязано объявить и зарегистрировать в установленном порядке уменьшение своего уставного капитала. Если стоимость указанных активов общества становится меньше определенного законом минимального размера уставного капитала (пункт 1 настоящей статьи), общество подлежит ликвидации.
5. Законом или уставом общества могут быть установлены ограничения числа, суммарной номинальной стоимости акций или максимального числа голосов, принадлежащих одному акционеру.

Статья 100. Увеличение уставного капитала акционерного общества.

1. Акционерное общество вправе по решению общего собрания акционеров увеличить уставный капитал путем увеличения номинальной стоимости акций или выпуска дополнительных акций.
2. Увеличение уставного капитала акционерного общества допускается после его полной оплаты. Увеличение уставного капитала общества для покрытия понесенных им убытков не допускается.

3. В случаях, предусмотренных законом об акционерных обществах, уставом общества может быть установлено преимущественное право акционеров, владеющих простыми (обыкновенными) или иными голосующими акциями, на покупку дополнительно выпускаемых обществом акций.

Статья 101. Уменьшение уставного капитала акционерного общества.

1. Акционерное общество вправе по решению общего собрания акционеров уменьшить уставный капитал путем уменьшения номинальной стоимости акций либо путем покупки части акций в целях сокращения их общего количества. Уменьшение уставного капитала общества допускается после уведомления всех его кредиторов в порядке, определяемом законом об акционерных обществах. При этом кредиторы общества вправе потребовать досрочного прекращения или исполнения соответствующих обязательств общества и возмещения им убытков. Права и обязанности кредиторов кредитных организаций, созданных в форме акционерных обществ, определяются также законами, регулирующими деятельность кредитных организаций (абзац дополнительно включен с 14 июля 1999 года Федеральным законом от 8 июля 1999 года № 138-ФЗ).
2. Уменьшение уставного капитала акционерного общества путем покупки и погашения части акций допускается, если такая возможность предусмотрена в уставе общества.

Статья 102. Ограничения на выпуск ценных бумаг и выплату дивидендов акционерного общества.

1. Доля привилегированных акций в общем объеме уставного капитала акционерного общества не должна превышать двадцати пяти процентов.
2. Акционерное общество вправе выпускать облигации на сумму, не превышающую размер уставного капитала либо величину обеспечения, предоставленного обществу в этих целях третьими лицами, после полной оплаты уставного капитала. При отсутствии обеспечения выпуск облигаций допускается не ранее третьего года существования акционерного общества и при условии надлежащего утверждения к этому времени двух годовых балансов общества.
3. Акционерное общество не вправе объявлять и выплачивать дивиденды:
  - до полной оплаты всего уставного капитала;
  - если стоимость чистых активов акционерного общества меньше его уставного капитала и резервного фонда либо станет меньше их размера в результате выплаты дивидендов.

Статья 103. Управление в акционерном обществе.

1. Высшим органом управления акционерным обществом является общее собрание его акционеров. К исключительной компетенции общего собрания акционеров относятся:
  - изменение устава общества, в том числе изменение размера его уставного капитала;

- избрание членов совета директоров (наблюдательного совета) и ревизионной комиссии (ревизора) общества и досрочное прекращение их полномочий;
- образование исполнительных органов общества и досрочное прекращение их полномочий, если уставом общества решение этих вопросов не отнесено к компетенции совета директоров (наблюдательного совета);
- утверждение годовых отчетов, бухгалтерских балансов, счетов прибылей и убытков;
- решение о реорганизации или ликвидации общества.

Законом об акционерных обществах к исключительной компетенции общего собрания акционеров может быть также отнесено решение иных вопросов. Вопросы, отнесенные законом к исключительной компетенции общего собрания акционеров, не могут быть переданы им на решение исполнительных органов общества.

2. В обществе с числом акционеров более пятидесяти создается совет директоров (наблюдательный совет).  
В случае создания совета директоров (наблюдательного совета) уставом общества в соответствии с законом об акционерных обществах должна быть определена его исключительная компетенция. Вопросы, отнесенные уставом к исключительной компетенции совета директоров (наблюдательного совета), не могут быть переданы им на решение исполнительных органов общества.
3. Исполнительный орган общества может быть коллегиальным (правление, дирекция) и (или) единоличным (директор, генеральный директор). Он осуществляет текущее руководство деятельностью общества и подотчетен совету директоров (наблюдательному совету) и общему собранию акционеров. К компетенции исполнительного органа общества относится решение всех вопросов, не составляющих исключительную компетенцию других органов управления обществом, определенную законом или уставом общества. По решению общего собрания акционеров полномочия исполнительного органа общества могут быть переданы по договору другой коммерческой организации или индивидуальному предпринимателю (управляющему).
4. Компетенция органов управления акционерным обществом, а также порядок принятия ими решений и выступления от имени общества определяются в соответствии с настоящим Кодексом законом об акционерных обществах и уставом общества.
5. Акционерное общество, обязанное в соответствии с настоящим Кодексом или законом об акционерных обществах публиковать для всеобщего сведения документы, указанные в пункте 1 статьи 97 настоящего Кодекса, должно для проверки и подтверждения правильности годовой финансовой отчетности ежегодно привлекать профессионального аудитора, не связанного имущественными интересами с обществом или его участниками. Аудиторская проверка деятельности акционерного общества, в том числе и не обязанного публиковать для всеобщего сведения указанные документы,

должна быть проведена во всякое время по требованию акционеров, совокупная доля которых в уставном капитале составляет десять или более процентов. Порядок проведения аудиторских проверок деятельности акционерного общества определяется законом и уставом общества.

Статья 104. Реорганизация и ликвидация акционерного общества.

1. Акционерное общество может быть реорганизовано или ликвидировано добровольно по решению общего собрания акционеров. Иные основания и порядок реорганизации и ликвидации акционерного общества определяются настоящим Кодексом и другими законами.
2. Акционерное общество вправе преобразоваться в общество с ограниченной ответственностью или в производственный кооператив, а также в некоммерческую организацию в соответствии с законом (пункт дополнен с 14 июля 1999 года Федеральным законом от 8 июля 1999 года № 138-ФЗ — см. предыдущую редакцию).

## ГЛАВА 6. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 140. Деньги (валюта).

1. Рубль является законным платежным средством, обязательным к приему по нарицательной стоимости на всей территории Российской Федерации. Платежи на территории Российской Федерации осуществляются путем наличных и безналичных расчетов.
2. Случаи, порядок и условия использования иностранной валюты на территории Российской Федерации определяются законом или в установленном им порядке.

Статья 141. Валютные ценности.

Виды имущества, признаваемого валютными ценностями, и порядок совершения сделок с ними определяются законом о валютном регулировании и валютном коридоре.

Право собственности на валютные ценности защищается в Российской Федерации на общих основаниях.

## ГЛАВА 7. ЦЕННЫЕ БУМАГИ

Статья 142. Ценная бумага.

1. Ценной бумагой является документ, удостоверяющий с соблюдением установленной формы и обязательных реквизитов имущественные права, осуществление или передача которых возможны только при его предъявлении. С передачей ценной бумаги переходят все удостоверяемые ею права в совокупности.
2. В случаях, предусмотренных законом или в установленном им порядке, для осуществления и передачи прав, удостоверенных ценной бумагой, достаточно доказательств их закрепления в специальном реестре (обычном или компьютеризованном).

**Статья 143. Виды ценных бумаг.**

К ценным бумагам относятся: государственная облигация, облигация, вексель, чек, депозитный и сберегательный сертификаты, банковская сберегательная книжка на предъявителя, коносамент, акция, приватизационные ценные бумаги и другие документы, которые законами о ценных бумагах или в установленном ими порядке отнесены к числу ценных бумаг.

**Статья 144. Требования к ценной бумаге.**

1. Виды прав, которые удостоверяются ценными бумагами, обязательные реквизиты ценных бумаг, требования к форме ценной бумаги и другие необходимые требования определяются законом или в установленном им порядке.
2. Отсутствие обязательных реквизитов в ценной бумаге или несоответствие ценной бумаги установленной для нее форме влечет ее ничтожность.

**Статья 145. Субъекты прав, удостоверенных ценной бумагой.**

1. Права, удостоверенные ценной бумагой, могут принадлежать:
  - 1) предъявителю ценной бумаги (ценная бумага на предъявителя);
  - 2) названному в ценной бумаге лицу (именная ценная бумага);
  - 3) названному в ценной бумаге лицу, которое может само осуществить эти права или назначить своим распоряжением (приказом) другое управомоченное лицо (ордерная ценная бумага).

Законом может быть исключена возможность выпуска ценных бумаг определенного вида в качестве именных, либо в качестве ордерных, либо в качестве бумаг на предъявителя.

**Статья 146. Передача прав по ценной бумаге.**

1. Для передачи другому лицу прав, удостоверенных ценной бумагой на предъявителя, достаточно вручения ценной бумаги этому лицу.
2. Права, удостоверенные именной ценной бумагой, передаются в порядке, установленном для уступки требований (цессии). В соответствии со статьей 390 настоящего Кодекса лицо, передающее право по ценной бумаге, несет ответственность за недействительность соответствующего требования, но не за его неисполнение.

**ГЛАВА 27. ПОНЯТИЕ И УСЛОВИЯ ДОГОВОРА****Статья 420. Понятие договора.**

1. Договором признается соглашение двух или нескольких лиц об установлении, изменении или прекращении гражданских прав и обязанностей.

**Статья 421. Свобода договора.**

1. Граждане и юридические лица свободны в заключении договора. Понуждение к заключению договора не допускается, за исключением случаев, когда обязанность заключить договор предусмотрена настоящим Кодексом, законом или добровольно принятым обязательством.
2. Если условие договора не определено сторонами или диспозитивной нормой, соответствующие условия определяются обычаями делового оборота.

**Статья 424. Цена.**

1. Исполнение договора оплачивается по цене, установленной соглашением сторон.  
В предусмотренных законом случаях применяются цены (тарифы, расценки, ставки и т. п.), устанавливаемые или регулируемые уполномоченными на то государственными органами.
2. Изменение цены после заключения договора допускается в случаях и на условиях, предусмотренных договором, законом либо в установленном законом порядке.

**Статья 425. Действие договора.**

1. Договор вступает в силу и становится обязательным для сторон с момента его заключения.
2. Окончание срока действия договора не освобождает стороны от ответственности за его нарушение.

**ГЛАВА 28. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДОГОВОРА****Статья 432. Основные положения о заключении договора.**

1. Договор считается заключенным, если между сторонами, в требуемой в подлежащих случаях форме, достигнуто соглашение по всем существенным условиям договора.  
Существенными являются условия о предмете договора, условия, которые названы в законе или иных правовых актах как существенные или необходимые для договоров данного вида, а также все те условия, относительно которых по заявлению одной из сторон должно быть достигнуто соглашение.
2. Договор заключается посредством направления оферты (предложения заключить договор) одной из сторон и ее акцепта (принятия предложения) другой стороной.

**Статья 433. Момент заключения договора.**

1. Договор признается заключенным в момент получения лицом, направившим оферту, ее акцепта.

**Статья 434. Форма договора.**

1. Договор может быть заключен в любой форме, предусмотренной для совершения сделок, если законом для договоров данного вида не установлена определенная форма.  
Если стороны договорились заключить договор в определенной форме, он считается заключенным после придания ему условленной формы, хотя бы законом для договоров данного вида такая форма не требовалась.

**Статья 435. Оферта.**

1. Офертой признается адресованное одному или нескольким конкретным лицам предложение, которое достаточно определенно и выражает намерение лица, сделавшего предложение, считать себя заключившим договор с адресатом, которым будет принято предложение.

Оферта должна содержать существенные условия договора.

- Оферта связывает направившее ее лицо с момента ее получения адресатом. Если извещение об отзыве оферты поступило ранее или одновременно с самой офертой, оферта считается не полученной.

Статья 436. Безотзывность оферты.

Полученная адресатом оферта не может быть отозвана в течение срока, установленного для ее акцепта, если иное не оговорено в самой оферте либо не вытекает из существа предложения или обстановки, в которой оно было сделано.

Статья 438. Акцепт.

- Акцептом признается ответ лица, которому адресована оферта, о ее принятии. Акцепт должен быть полным и безоговорочным.
- Молчание не является акцептом, если иное не вытекает из закона, обычая делового оборота или из прежних деловых отношений сторон.

Статья 447. Заключение договора на торгах.

- Договор, если иное не вытекает из его существа, может быть заключен путем проведения торгов. Договор заключается с лицом, выигравшим торги.
- Торги проводятся в форме аукциона или конкурса. Выигравшим торги на аукционе признается лицо, предложившее наиболее высокую цену, а по конкурсу — лицо, которое по заключению конкурсной комиссии, заранее назначенной организатором торгов, предложило лучшие условия. Форма торгов определяется собственником продаваемой вещи или владельцем реализуемого имущественного права, если иное не предусмотрено законом.
- Аукцион и конкурс, в которых участвовал только один участник, признаются несостоявшимися.

Статья 448. Организация и порядок проведения торгов.

- Аукционы и конкурсы могут быть открытыми и закрытыми. В открытом аукционе и открытом конкурсе может участвовать любое лицо. В закрытом аукционе и закрытом конкурсе участвуют только лица, специально приглашенные для этой цели.

Статья 449. Последствия нарушения правил проведения торгов.

- Торги, проведенные с нарушением правил, установленных законом, могут быть признаны судом недействительными по иску заинтересованного лица.
- Признание торгов недействительными влечет недействительность договора, заключенного с лицом, выигравшим торги.

## ГЛАВА 29. ИЗМЕНЕНИЕ И РАСТОРЖЕНИЕ ДОГОВОРА

Статья 450. Основания изменения и расторжения договора.

- Изменение и расторжение договора возможны по соглашению сторон, если иное не предусмотрено настоящим Кодексом, другими законами или договором.

- По требованию одной из сторон договор может быть изменен или расторгнут по решению суда только:

- при существенном нарушении договора другой стороной;
- в иных случаях, предусмотренных настоящим Кодексом, другими законами или договорами.

Существенным признается нарушение договора одной из сторон, которое влечет для другой стороны такой ущерб, что она в значительной степени лишается того, на что была вправе рассчитывать при заключении договора.

- В случае одностороннего отказа от исполнения договора полностью или частично, когда такой отказ допускается законом или соглашением сторон, договор считается соответственно расторгнутым или измененным.

## ГЛАВА 30. КУПЛЯ-ПРОДАЖА

### 1. Общие положения о купле-продаже

Статья 454. Договор купли-продажи.

- По договору купли-продажи одна сторона (Продавец) обязуется передать вещь (товар) в собственность другой стороне (Покупателю), а Покупатель обязуется принять этот товар и уплатить за него определенную денежную сумму (цену).

Статья 455. Условие договора о товаре.

- Договор может быть заключен на куплю-продажу товара, имеющегося в наличии у Продавца в момент заключения договора, а также товара, который будет создан или приобретен Продавцом в будущем, если иное не установлено законом или не вытекает из характера товара.
- Условие договора купли-продажи о товаре считается согласованным, если договор позволяет определить наименование и количество товара.

Статья 456. Обязанности Продавца по передаче товара.

- Продавец обязан передать Покупателю товар, предусмотренный договором купли-продажи.
- Если иное не предусмотрено договором купли-продажи, Продавец обязан одновременно с передачей вещи передать Покупателю ее принадлежности, а также относящиеся к ней документы (технический паспорт, сертификат качества, инструкцию по эксплуатации и т. п.), предусмотренные законом, иными правовыми актами или договором.

Статья 457. Срок исполнения обязанности передать товар.

- Срок исполнения Продавцом обязанности передать товар Покупателю определяется договором купли-продажи, а если договор не позволяет определить этот срок, — в соответствии с правилами, предусмотренными статьей 314 настоящего Кодекса.
- Договор купли-продажи признается заключенным с условием его исполнения к строго определенному сроку, если из договора ясно вытекает, что при

нарушении срока исполнения Покупатель утрачивает интерес к договору. Продавец вправе исполнить такой договор до наступления или после истечения определенного в нем срока только с согласия Покупателя.

Статья 458. Момент исполнения обязанности Продавца передать товар.

1. Если иное не предусмотрено договором купли-продажи, обязанность Продавца передать товар Покупателю считается исполненной в момент:
  - вручения товара Покупателю или указанному им лицу, если договором предусмотрена обязанность Продавца по доставке товара;
  - предоставления товара в распоряжение Покупателя, если товар должен быть передан Покупателю или указанному им лицу в месте нахождения товара. Товар считается предоставленным в распоряжение Покупателя, когда к сроку, предусмотренному договором, товар готов к передаче в надлежащем месте и Покупатель в соответствии с условиями договора осведомлен о готовности товара к передаче. Товар не признается готовым к передаче, если он не идентифицирован для целей договора путем маркировки или иным образом.
2. В случае, когда из договора купли-продажи не вытекает обязанность Продавца по доставке товара или передаче товара в месте его нахождения Покупателю, обязанность Продавца передать товар Покупателю считается исполненной в момент сдачи товара перевозчику или организации связи для доставки Покупателю, если договором не предусмотрено иное.

Статья 459. Переход риска случайной гибели товара.

1. Если иное не предусмотрено договором купли-продажи, риск случайной гибели или случайного повреждения товара переходит на Покупателя с момента, когда в соответствии с законом или договором Продавец считается исполнившим свою обязанность по передаче товара Покупателю.

Статья 460. Обязанность Продавца передать товар свободным от прав третьих лиц.

1. Продавец обязан передать Покупателю товар свободным от любых прав третьих лиц, за исключением случая, когда Покупатель согласился принять товар, обремененный правами третьих лиц <...>. Неисполнение Продавцом этой обязанности дает Покупателю право требовать уменьшения цены товара либо расторжения договора купли-продажи, если не будет доказано, что Покупатель знал или должен был знать о правах третьих лиц на этот товар.

Статья 465. Количество товара.

1. Количество товара, подлежащего передаче Покупателю, предусматривается договором купли-продажи в соответствующих единицах измерения или в денежном выражении. Условие о количестве товара может быть согласовано путем установления в договоре порядка его определения.
2. Если договор купли-продажи не позволяет определить количество подлежащего передаче товара, договор не считается заключенным.

Статья 466. Последствия нарушения условия о количестве товара.

1. Если Продавец передал в нарушение договора купли-продажи Покупателю меньшее количество товара, чем определено договором, Покупатель вправе, если иное не предусмотрено договором, либо потребовать передать недостающее количество товара, либо отказаться от переданного товара и от его оплаты, а если товар оплачен, потребовать возврата уплаченной денежной суммы...
2. Если Продавец передал Покупателю товар в количестве, превышающем указанное в договоре купли-продажи, Покупатель обязан известить об этом Продавца в порядке, предусмотренном пунктом 1 статьи 483 настоящего Кодекса. В случае, когда в разумный срок после получения сообщения Покупателя Продавец не распорядился соответствующей частью товара, Покупатель вправе, если иное не предусмотрено договором, принять весь товар.
3. В случае принятия Покупателем товара в количестве, превышающем указанное в договоре купли-продажи (пункт 2 настоящей статьи), дополнительно принятый товар оплачивается по цене, определенной для товара, принятого в соответствии с договором, если иная цена не определена соглашением сторон.

Статья 469. Качество товара.

1. Продавец обязан передать Покупателю товар, качество которого соответствует договору купли-продажи.
2. При отсутствии в договоре купли-продажи условий о качестве товара Продавец обязан передать Покупателю товар, пригодный для целей, для которых товар такого рода обычно используется. Если Продавец при заключении договора был поставлен Покупателем в известность о конкретных целях приобретения товара, Продавец обязан передать Покупателю товар, пригодный для использования в соответствии с этими целями.
3. При продаже товара по образцу и (или) по описанию Продавец обязан передать Покупателю товар, который соответствует образцу и (или) описанию.
4. Если в установленном законом порядке предусмотрены обязательные требования к качеству продаваемого товара, то Продавец, осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязан передать Покупателю товар, соответствующий этим обязательным требованиям. По соглашению между Продавцом и Покупателем может быть передан товар, соответствующий повышенным требованиям к качеству по сравнению с обязательными требованиями, установленными в предусмотренном законом порядке.

Статья 474. Проверка качества товара.

1. Проверка качества товара может быть предусмотрена законом, иными правовыми актами, обязательными требованиями государственных стандартов или договором купли-продажи.

Порядок проверки качества товара устанавливается законом, иными правовыми актами, обязательными требованиями государственных стандартов или договором. В случаях, когда порядок проверки установлен законом, иными правовыми актами, обязательными требованиями государственных стандартов, порядок проверки качества товаров, определяемый договором, должен соответствовать этим требованиям.

Статья 475. Последствия передачи товара ненадлежащего качества.

1. Если недостатки товара не были оговорены Продавцом, Покупатель, которому передан товар ненадлежащего качества, вправе по своему выбору потребовать от Продавца:
  - соразмерного уменьшения покупной цены;
  - безвозмездного устранения недостатков товара в разумный срок;
  - возмещения своих расходов на устранение недостатков товара.
2. В случае существенного нарушения требований к качеству товара (обнаружения неустранимых недостатков, недостатков, которые не могут быть устранены без несоразмерных расходов или затрат времени, или выявляются неоднократно, либо проявляются вновь после их устранения и других подобных недостатков) Покупатель вправе по своему выбору:
  - отказаться от исполнения договора купли-продажи и потребовать возврата уплаченной за товар денежной суммы;
  - потребовать замены товара ненадлежащего качества товаром, соответствующим договору.
3. Требования об устранении недостатков или о замене товара, указанные в пунктах 1 и 2 настоящей статьи, могут быть предъявлены Покупателем, если иное не вытекает из характера товара или существа обязательств.
4. В случае ненадлежащего качества части товаров, входящих в комплект (статья 479), Покупатель вправе осуществить в отношении этой части товаров права, предусмотренные пунктами 1 и 2 настоящей статьи.
5. Правила, предусмотренные настоящей статьей, применяются, если настоящим Кодексом или другим законом не установлено иное.

Статья 479. Комплект товаров.

1. Если договором купли-продажи предусмотрена обязанность Продавца передать Покупателю определенный набор товаров в комплекте (комплект товаров), обязательство считается исполненным с момента передачи всех товаров, включенных в комплект.
2. Если иное не предусмотрено договором купли-продажи и не вытекает из существа обязательства, Продавец обязан передать Покупателю все товары, входящие в комплект, одновременно.

Статья 481. Тара и упаковка.

1. Если иное не предусмотрено договором купли-продажи и не вытекает из существа обязательств, Продавец обязан передать Покупателю товар в таре и (или) упаковке, за исключением товара, который по своему характеру не требует затаривания и (или) упаковки.

2. Если договором купли-продажи не определены требования к таре и упаковке, то товар должен быть затарен и (или) упакован обычным для такого товара способом, а при отсутствии такового способом, обеспечивающим сохранность товаров такого рода при обычных условиях хранения и транспортировки.
3. Если в установленном законом порядке предусмотрены обязательные требования к таре и (или) упаковке, то Продавец, осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязан передать Покупателю товар в таре и (или) упаковке, соответствующих этим обязательным требованиям.

Статья 485. Цена товара.

1. Покупатель обязан оплатить товар по цене, предусмотренной договором купли-продажи, либо, если она договором не предусмотрена и не может быть определена исходя из его условий, по цене, определяемой в соответствии с пунктом 3 статьи 424 настоящего Кодекса, а также совершить за свой счет действия, которые в соответствии с законом, иными правовыми актами, договором или обычно предъявляемыми требованиями необходимы для осуществления платежа.
2. Когда цена установлена в зависимости от веса товара, она определяется по весу нетто, если иное не предусмотрено договором купли-продажи.
3. Если договор купли-продажи предусматривает, что цена товара подлежит изменению в зависимости от показателей, обуславливающих цену товара (себестоимость, затраты и т. п.), но при этом не определен способ пересмотра цены, цена определяется исходя из соотношения этих показателей на момент заключения договора и на момент передачи товара. При просрочке Продавцом исполнения обязанности передать товар цена определяется исходя из соотношения этих показателей на момент заключения договора и на момент передачи товара, предусмотренный договором, а если он договором не предусмотрен, на момент, определенный в соответствии со статьей 314 настоящего Кодекса. Правила, предусмотренные настоящим пунктом, применяются, если иное не установлено настоящим Кодексом, другим законом, иными правовыми актами или договором и не вытекает из существа обязательства.

Статья 486. Оплата товара.

1. Покупатель обязан оплатить товар непосредственно до или после передачи ему Продавцом товара, если иное не предусмотрено настоящим Кодексом, другим законом, иными правовыми актами или договором купли-продажи и не вытекает из существа обязательств.
2. Если договором купли-продажи не предусмотрена рассрочка оплаты товара, Покупатель обязан уплатить Продавцу цену переданного товара полностью.

## 2. Поставка товаров

### Статья 506. Договор поставки.

По договору поставки Поставщик-продавец, осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязуется передать в обусловленный срок или сроки производимые или закупаемые им товары Покупателю для использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием.

### Статья 508. Периоды поставки товаров.

1. В случае, когда сторонами предусмотрена поставка товаров в течение срока действия договора поставки отдельными партиями и сроки поставки отдельных партий (периоды поставки) в нем не определены, то товары должны поставляться равномерными партиями помесечно, если иное не вытекает из закона, иных правовых актов, существа обязательства или обычаев делового оборота.
2. Наряду с определением периода поставки в договоре поставки может быть установлен график поставки товаров (декадный, суточный, часовой и т. п.).
3. Досрочная поставка товара может производиться с согласия Покупателя. Товары, поставленные досрочно и принятые Покупателем, засчитываются в счет количества товаров, подлежащих поставке в следующем периоде.

### Статья 509. Порядок поставки товаров.

1. Поставка товаров осуществляется Поставщиком путем отгрузки (передачи) товаров Покупателю, являющемуся стороной договора поставки, или лицу, указанному в договоре в качестве получателя.
2. В случае, когда договором поставки предусмотрено право Покупателя давать Поставщику указания об отгрузке (передаче) товаров получателям (отгрузочные разрядки), отгрузка (передача) товаров осуществляется Поставщиком получателям, указанным в отгрузочной разрядке. Содержание отгрузочной разрядки и срок ее направления Покупателем Поставщику определяются договором. Если срок направления отгрузочной разрядки договором не предусмотрен, она должна быть направлена поставщику не позднее чем за тридцать дней до наступления периода поставки.
3. Непредставление Покупателем отгрузочной разрядки в установленный срок дает Поставщику право либо отказаться от исполнения договора поставки, либо потребовать от Покупателя оплаты товаров. Кроме того, Поставщик вправе потребовать возмещения убытков, причиненных в связи с непредставлением отгрузочной разрядки.

### Статья 510. Доставка товаров.

1. Доставка товаров осуществляется Поставщиком путем отгрузки их транспортом, предусмотренным договором поставки, и на определенных в договоре условиях. В случаях, когда в договоре не определено, каким видом транспорта или на каких условиях осуществляется доставка, право выбора вида транспорта или определения условий доставки товаров принадлежит Поставщику, если

иное не вытекает из закона, иных правовых актов, существа обязательства или обычаев делового оборота.

2. Договором поставки может быть предусмотрено получение товаров Покупателем (получателем) в месте нахождения Поставщика (выборка товаров). Если срок выборки не предусмотрен договором, выборка товаров Покупателем (получателем) должна производиться в разумный срок после получения уведомления Поставщика о готовности товаров.

### Статья 516. Расчеты за поставляемые товары.

1. Покупатель оплачивает поставляемые товары с соблюдением порядка и формы расчетов, предусмотренных договором поставки. Если соглашением сторон порядок и форма расчетов не определены, то расчеты осуществляются платежными поручениями.
2. Если договором поставки предусмотрено, что оплата товаров осуществляется получателем (плательщиком), и последний неосновательно отказался от оплаты либо не оплатил товары в установленный договором срок, Поставщик вправе потребовать оплаты поставленных товаров от Покупателя.
3. В случае, когда в договоре поставки предусмотрена поставка товаров отдельными частями, входящими в комплект, оплата товаров Покупателем производится после отгрузки (выборки) последней части, входящей в комплект, если иное не установлено договором.

### Статья 521. Неустойка за недопоставку или просрочку поставки товаров.

Установленная законом или договором поставки неустойка за недопоставку или просрочку поставки товаров взыскивается с Поставщика до фактического исполнения обязательства в пределах его обязанности возполнить недопоставленное количество товаров в последующих периодах поставки, если иной порядок уплаты неустойки не установлен законом или договором.

### Статья 522. Погашение однородных обязательств по нескольким договорам поставки.

1. В случаях, когда поставка одноименных товаров осуществляется Поставщиком Покупателю одновременно по нескольким договорам поставки и количество поставляемых товаров недостаточно для погашения обязательств Поставщика по всем договорам, поставляемые товары должны засчитываться в счет исполнения договора, указанного Поставщиком при осуществлении поставки либо без промедления после поставки.
2. Если Покупатель оплатил Поставщику одноименные товары, полученные по нескольким договорам поставки, и суммы оплаты недостаточно для погашения обязательств Покупателя по всем договорам, уплаченная сумма должна засчитываться в счет исполнения договора, указанного Покупателем при осуществлении оплаты товаров, или без промедления после оплаты.
3. Если Поставщик или Покупатель не воспользовались правами, предоставленными им соответственно пунктами 1 и 2 настоящей статьи, исполнение обязательств засчитывается в погашение обязательств по договору, срок исполнения которого наступил ранее. Если срок исполнения обязательств по

нескольким договорам наступил одновременно, предоставленное исполнение засчитывается пропорционально в погашение обязательств по всем договорам.

Статья 523. Односторонний отказ от исполнения договора поставки.

1. Односторонний отказ от исполнения договора поставки (полно или частично) или одностороннее его изменение допускается в случае существенного нарушения договора одной из сторон (абзац четвертый пункта 2 статьи 450).
2. Нарушение договора поставки Поставщиком предполагается существенным в случаях:
  - поставки товаров ненадлежащего качества с недостатками, которые не могут быть устранены в приемлемый для Покупателя срок;
  - неоднократного нарушения сроков поставки товаров.
3. Нарушение договора поставки Покупателем предполагается существенным в случаях:
  - неоднократного нарушения сроков оплаты товаров;
  - неоднократной невыборки товаров.
4. Договор поставки считается измененным или расторгнутым с момента получения одной стороной уведомления другой стороны об одностороннем отказе от исполнения договора полностью или частично, если иной срок расторжения или изменения договора не предусмотрен в уведомлении либо не определен соглашением сторон.

Статья 524. Исчисление убытков при расторжении договора.

1. Если в разумный срок после расторжения договора вследствие нарушения обязательства Продавцом Покупатель купил у другого лица по более высокой, но разумной цене товар взамен предусмотренного договором, Покупатель может предъявить Продавцу требование о возмещении убытков в виде разницы между установленной в договоре ценой и ценой по совершенной взамен сделке.
2. Если в разумный срок после расторжения договора вследствие нарушения обязательства Покупателем Продавец продал товар другому лицу по более низкой, чем предусмотренная договором, но разумной цене, Продавец может предъявить Покупателю требование о возмещении убытков в виде разницы между установленной в договоре ценой и ценой по совершенной взамен сделке.
3. Если после расторжения договора по основаниям, предусмотренным пунктами 1 и 2 настоящей статьи, не совершена сделка взамен расторгнутого договора и на данный товар имеется текущая цена, сторона может предъявить требование о возмещении убытков в виде разницы между ценой, установленной в договоре, и текущей ценой на момент расторжения договора. Текущей ценой признается цена, обычно взимавшаяся при сравнимых обстоятельствах за аналогичный товар в месте, где должна быть осуществлена передача товара. Если в этом месте не существует текущей цены, может

быть использована текущая цена, применявшаяся в другом месте, которое может служить разумной заменой, с учетом разницы в расходах по транспортировке товара.

4. Удовлетворение требований, предусмотренных пунктами 1, 2 и 3 настоящей статьи, не освобождает сторону, не исполнившую или ненадлежаще исполнившую обязательство, от возмещения иных убытков, причиненных другой стороне, на основании статьи 15 настоящего Кодекса.

### 3. Поставка товаров для государственных нужд

Статья 525. Поставка товаров для государственных нужд.

1. Поставка товаров для государственных нужд осуществляется на основе государственного контракта на поставку товаров для государственных нужд, а также заключаемых в соответствии с ним договоров поставки товаров для государственных нужд (пункт 2 статьи 530). Государственными нуждами признаются определяемые в установленном законом порядке потребности Российской Федерации или субъектов Российской Федерации, обеспечиваемые за счет средств бюджета и внебюджетных источников финансирования.

Статья 527. Основания заключения государственного контракта.

1. Государственный контракт заключается на основе заказа государственного заказчика на поставку товаров для государственных нужд, принятого Поставщиком (исполнителем).  
Для государственного заказчика, разместившего заказ, принятый Поставщиком (исполнителем), заключение государственного контракта является обязательным.
2. Заключение государственного контракта является обязательным для Поставщика (исполнителя) лишь в случаях, установленных законом, и при условии, что государственным заказчиком будут возмещены все убытки, которые могут быть причинены Поставщику (исполнителю) в связи с выполнением государственного контракта.
3. Условие о возмещении убытков, предусмотренное пунктом 2 настоящей статьи, не применяется в отношении казенного предприятия.
4. Если заказ на поставку товаров для государственных нужд размещается по конкурсу, заключение государственного контракта с Поставщиком (исполнителем), объявленным победителем конкурса, является для государственного заказчика обязательным.

Статья 528. Порядок заключения государственного контракта.

1. Проект государственного контракта разрабатывается государственным заказчиком и направляется Поставщику (исполнителю), если иное не предусмотрено соглашением между ними.
2. Сторона, получившая проект государственного контракта, не позднее тридцатидневного срока подписывает его и возвращает один экземпляр государственного контракта другой стороне. При наличии разногласий по условиям государственного контракта в этот же срок составляет протокол

разногласий и направляет его вместе с подписанным государственным контрактом другой стороне либо уведомляет ее об отказе от заключения государственного контракта.

3. Сторона, получившая государственный контракт с протоколом разногласий, должна в течение тридцати дней рассмотреть разногласия, принять меры по их согласованию с другой стороной и известить другую сторону о принятии государственного контракта в ее редакции либо об отклонении протокола разногласий.

При отклонении протокола разногласий или истечении этого срока неурегулированные разногласия по государственному контракту, заключение которого является обязательным для одной из сторон, могут быть переданы другой стороне не позднее тридцати дней на рассмотрение суда.

4. В случае, когда государственный контракт заключается по результатам конкурса на размещение заказа на поставку товаров для государственных нужд, государственный контракт должен быть заключен не позднее двадцати дней со дня проведения конкурса.
5. Если сторона, для которой заключение государственного контракта является обязательным, уклоняется от его заключения, другая сторона вправе обратиться в суд с требованием о понуждении этой стороны заключить государственный контракт.

Статья 530. Отказ Покупателя от заключения договора поставки товаров для государственных нужд.

1. Покупатель вправе полностью или частично отказаться от товаров, указанных в извещении о прикреплении, и от заключения договора на их поставку. В этом случае Поставщик (исполнитель) должен незамедлительно уведомить государственного заказчика и вправе потребовать от него извещения о прикреплении к другому Покупателю.
2. Государственный заказчик не позднее тридцати дней со дня получения уведомления Поставщика (исполнителя) либо выдает извещение о прикреплении к нему другого покупателя, либо направляет Поставщику (исполнителю) отгрузочную разрядку с указанием получателя товаров, либо сообщает о своем согласии принять и оплатить товары.
3. При невыполнении государственным заказчиком обязанностей, предусмотренных пунктом 2 настоящей статьи, Поставщик (исполнитель) вправе либо потребовать от государственного заказчика принять и оплатить товары, либо реализовать товары по своему усмотрению с отнесением разумных расходов, связанных с их реализацией, на государственного заказчика.

Статья 531. Исполнение государственного контракта.

1. В случаях, когда в соответствии с условиями государственного контракта поставка товаров осуществляется непосредственно государственному заказчику или по его указанию (отгрузочной разрядке) другому лицу (получателю), отношения сторон по исполнению государственного контракта регулируются правилами, предусмотренными статьями 506–523 настоящего Кодекса.

2. В случаях, когда поставка товаров для государственных нужд осуществляется получателем, указанным в отгрузочной разрядке, оплата товаров производится государственным заказчиком, если иной порядок расчетов не предусмотрен государственным контрактом.

## ГЛАВА 34. АРЕНДА

### 1. Общие положения об аренде

Статья 606. Договор аренды.

По договору земельной аренды (имущественного найма) арендодатель (наймодатель) обязуется предоставить арендатору (нанимателю) имущество за плату во временное владение и пользование или во временное пользование.

Плоды, продукция и доходы, полученные арендатором в результате использования арендованного имущества в соответствии с договором, являются его собственностью.

Статья 607. Объекты аренды.

1. В аренду могут быть переданы земельные участки и другие обособленные природные объекты, предприятия и другие имущественные комплексы, здания, сооружения, оборудование, транспортные средства и другие вещи, которые не теряют своих натуральных свойств в процессе их использования (непотребляемые вещи).

Законом могут быть установлены виды имущества, сдача которого в аренду не допускается или ограничивается.

2. Законом могут быть установлены особенности сдачи в аренду земельных участков и других обособленных природных объектов.

3. В договоре аренды должны быть указаны данные, позволяющие определенно установить имущество, подлежащее передаче арендатору в качестве объекта аренды. При отсутствии этих данных в договоре условие об объекте, подлежащем передаче в аренду, считается не согласованным сторонами, а соответствующий договор не считается заключенным.

Статья 608. Арендодатель.

Право сдачи в аренду принадлежит его собственнику. Арендодателем могут быть также лица, уполномоченные законом или собственником сдавать имущество в аренду.

Статья 609. Форма и государственная регистрация договора аренды.

1. Договор аренды на срок более года, а если хотя бы одной из сторон договора является юридическое лицо, независимо от срока, должен быть заключен в письменной форме.
2. Договор аренды недвижимого имущества подлежит государственной регистрации, если иное не установлено законом.
3. Договор аренды имущества, предусматривающий переход в последующем права собственности на это имущество к арендатору (статья 624 настоящей главы), заключается в форме, предусмотренной для договора купли-продажи такого имущества.

Статья 610. Срок договора аренды.

1. Договор аренды заключается на срок, определенный договором.
2. Если срок аренды в договоре не определен, договор аренды считается заключенным на неопределенный срок.

В этом случае каждая из сторон вправе в любое время отказаться от договора, предупредив об этом другую сторону за один месяц, а при аренде недвижимого имущества за три месяца. Законом или договором может быть установлен иной срок для предупреждения о прекращении договора аренды, заключенного на неопределенный срок.

Статья 612. Ответственность арендодателя за недостатки сданного в аренду имущества.

1. Арендодатель отвечает за недостатки сданного в аренду имущества, полностью или частично препятствующие пользованию им, даже если во время заключения договора аренды он не знал об этих недостатках.

При обнаружении таких недостатков арендатор вправе по своему выбору:

- потребовать от арендодателя либо безвозмездного устранения недостатков имущества, либо соразмерного уменьшения арендной платы, либо возмещения своих расходов на устранение недостатков имущества;
- непосредственно удержать сумму понесенных им расходов на устранение данных недостатков из арендной платы, предварительно уведомив об этом арендодателя;
- потребовать досрочного расторжения договора.

Статья 613. Права третьих лиц на сдаваемое в аренду имущество.

Передача имущества в аренду не является основанием для прекращения или изменения прав третьих лиц на это имущество.

При заключении договора аренды арендодатель обязан предупредить арендатора о всех правах третьих лиц на сдаваемое в аренду имущество (сервитуте, праве залога и т. п.). Неисполнение арендодателем этой обязанности дает арендатору право требовать уменьшения арендной платы либо расторжения договора и возмещения убытков.

Статья 614. Арендная плата.

1. Арендатор обязан своевременно вносить плату за пользование имуществом (арендную плату).

Порядок, условия и сроки внесения арендной платы определяются договором аренды. В случае, когда договором они не определены, считается, что установлены порядок, условия и сроки, обычно применяемые при аренде аналогичного имущества при сравнимых обстоятельствах.

## ГЛАВА 40. ПЕРЕВОЗКА

Статья 785. Договор перевозки груза.

1. По договору перевозки груза перевозчик обязуется доставить вверенный ему отправителем груз в пункт назначения и выдать его управомоченному

на получение груза лицу (получателю), а отправитель обязуется уплатить за перевозку груза установленную плату.

2. Заключение договора перевозки груза подтверждается составлением и выдачей отправителю груза транспортной накладной (коносамента или иного документа на груз, предусмотренного соответствующим транспортным уставом или кодексом).

Статья 787. Договор фрахтования.

По договору фрахтования (чартер) одна сторона (фрахтовщик) обязуется предоставить другой стороне (фрахтователю) за плату всю или часть вместимости одного или нескольких транспортных средств на один или несколько рейсов для перевозки грузов, пассажиров и багажа.

Порядок заключения договора фрахтования, а также форма указанного договора устанавливаются транспортными уставами и кодексами.

Статья 790. Провозная плата.

1. За перевозку грузов, пассажиров и багажа взимается провозная плата, установленная соглашением сторон, если иное не предусмотрено законом или иными правовыми актами.
2. Работы и услуги, выполняемые перевозчиком по требованию грузовладельца и не предусмотренные тарифами, оплачиваются по соглашению сторон.
3. Перевозчик имеет право удерживать переданные ему для перевозки грузы и багаж в обеспечение причитающихся ему провозной платы и других платежей по перевозке (статьи 359, 360), если иное не установлено законом, иными правовыми актами, договором перевозки или не вытекает из существа обязательства.
4. В случаях, когда в соответствии с законом или иными правовыми актами установлены льготы или преимущества по провозной плате за перевозку грузов, пассажиров и багажа, понесенные в связи с этим расходы возмещаются транспортной организацией за счет средств соответствующего бюджета.

Статья 791. Подача транспортных средств, погрузка и выгрузка груза.

1. Перевозчик обязан подать отправителю груза под погрузку в срок, установленный принятой от него заявкой (заказом), договором перевозки или договором об организации перевозок, исправные транспортные средства в состоянии, пригодном для перевозки соответствующего груза. Отправитель груза вправе отказаться от поданных транспортных средств, не пригодных для перевозки соответствующего груза.
2. Погрузка (выгрузка) груза осуществляется транспортной организацией или отправителем (получателем) в порядке, предусмотренном договором, с соблюдением положений, установленных транспортными уставами и кодексами и издаваемыми в соответствии с ними правилами.
3. Погрузка (выгрузка) груза, осуществляемая силами и средствами отправителя (получателя) груза, должна производиться в сроки, предусмотренные договором, если такие сроки не установлены транспортными уставами и кодексами и издаваемыми в соответствии с ними правилами.

Статья 792. Сроки доставки груза, пассажиров и багажа.

Перевозчик обязан доставить груз, пассажира или багаж в пункт назначения в сроки, определенные в порядке, предусмотренном транспортными уставами и кодексами, а при отсутствии таких сроков в разумный срок.

## ГЛАВА 42. ЗАЕМ И КРЕДИТ

### 1. Заем

Статья 807. Договор займа.

1. По договору займа одна сторона (займодавец) передает в собственность другой стороне (заемщику) деньги или другие вещи, определенные родовыми признаками, а заемщик обязуется возвратить займодавцу такую же сумму денег (сумму займа) или равное количество других полученных им вещей того же рода и качества.

Договор займа считается заключенным с момента передачи денег или других вещей.

2. Иностранная валюта и валютные ценности могут быть предметом договора займа на территории Российской Федерации с соблюдением правил статей 140, 141 и 317 настоящего Кодекса.

Статья 808. Форма договора займа.

1. Договор займа между гражданами должен быть заключен в письменной форме, если его сумма превышает не менее чем в десять раз установленный законом минимальный размер оплаты труда, а в случае, когда займодавцем оказывается юридическое лицо, независимо от суммы.
2. В подтверждение договора займа и его условий может быть представлена расписка заемщика или иной документ, удостоверяющие передачу ему займодавцем определенной денежной суммы или определенного количества вещей.

Статья 809. Проценты по договору займа.

1. Если иное не предусмотрено законом или договором займа, займодавец имеет право на получение с заемщика процентов на сумму займа в размерах и в порядке, определенных договором. При отсутствии в договоре условия о размере процентов их размер определяется существующей в месте жительства займодавца, а если займодавцем является юридическое лицо, в месте его нахождения ставкой банковского процента (ставкой рефинансирования) на день уплаты заемщиком суммы долга или его соответствующей части.
2. При отсутствии иного соглашения проценты выплачиваются ежемесячно до дня возврата суммы займа.
3. Договор займа предполагается беспроцентным, если в нем прямо не предусмотрено иное, в случаях, когда:
  - договор заключен между гражданами на сумму, не превышающую пятидесятикратного установленного законом минимального размера оплаты

труда, и не связан с осуществлением предпринимательской деятельности хотя бы одной из сторон;

- по договору заемщику передаются не деньги, а другие вещи, определенные родовыми признаками.

Статья 810. Обязанность заемщика возвратить сумму займа.

1. Заемщик обязан возвратить займодавцу полученную сумму займа в срок и в порядке, которые предусмотрены договором займа. В случаях, когда срок возврата договором не установлен или определен моментом востребования, сумма займа должна быть возвращена заемщиком в течение тридцати дней со дня предъявления займодавцем требования об этом, если иное не предусмотрено договором.
2. Если иное не предусмотрено договором займа, сумма беспроцентного займа может быть возвращена заемщиком досрочно. Сумма займа, предоставленного под проценты, может быть возвращена досрочно с согласия займодавца.
3. Если иное не предусмотрено договором займа, сумма займа считается возвращенной в момент ее передачи займодавцу или зачисления соответствующих денежных средств на его банковский счет.

Статья 811. Последствия нарушения заемщиком договора займа.

1. Если иное не предусмотрено законом или договором займа, в случаях, когда заемщик не возвращает в срок сумму займа, на эту сумму подлежат уплате проценты в размере, предусмотренном пунктом 1 статьи 395 настоящего Кодекса, со дня, когда она должна была быть возвращена, до дня ее возврата займодавцу независимо от уплаты процентов, предусмотренных пунктом 1 статьи 809 настоящего Кодекса.
2. Если договором займа предусмотрено возвращение займа по частям (в рассрочку), то при нарушении заемщиком срока, установленного для возврата очередной части займа, займодавец вправе потребовать досрочного возврата всей оставшейся суммы займа вместе с причитающимися процентами.

Статья 813. Последствия утраты обеспечения обязательств заемщика.

При невыполнении заемщиком предусмотренных договором займа обязанностей по обеспечению возврата суммы займа, а также при утрате обеспечения или ухудшении условий по обстоятельствам, за которые займодавец не отвечает, займодавец вправе потребовать от заемщика досрочного возврата суммы займа и уплаты причитающихся процентов, если иное не предусмотрено договором.

Статья 814. Целевой заем.

1. Если договор займа заключен с условием использования заемщиком полученных средств на определенные цели (целевой заем), заемщик обязан обеспечить возможность осуществления займодавцем контроля за целевым использованием суммы займа.
2. В случае невыполнения заемщиком условия договора займа о целевом использовании суммы займа, а также при нарушении обязанностей, предусмотренных

ренных пунктом 1 настоящей статьи, займодавец вправе потребовать от заемщика досрочного возврата суммы займа и уплаты причитающихся процентов, если иное не предусмотрено договором.

#### Статья 815. Вексель.

В случаях, когда в соответствии с соглашением сторон заемщиком выдан вексель, удостоверяющий ничем не обусловленное обязательство векселедателя (простой вексель) либо иного указанного в векселе плательщика (переводной вексель) выплатить по наступлении предусмотренного векселем срока полученные займы денежные суммы, отношения сторон по векселю регулируются законом о переводном и простом векселе.

С момента выдачи векселя правила настоящего параграфа могут применяться к этим отношениям постольку, поскольку они не противоречат закону о переводном и простом векселе.

#### Статья 816. Облигация.

В случаях, предусмотренных законом или иными правовыми актами, договор займа может быть заключен путем выпуска и продажи облигаций.

Облигацией признается ценная бумага, удостоверяющая право ее держателя на получение от лица, выпустившего облигацию, в предусмотренный ею срок номинальной стоимости облигации или иного имущественного эквивалента. Облигация предоставляет ее держателю также право на получение фиксированного в ней процента от номинальной стоимости облигации либо иные имущественные права.

К отношениям между лицом, выпустившим облигацию, и ее держателем правила настоящего параграфа применяются постольку, поскольку иное не предусмотрено законом, или в установленном им порядке.

#### Статья 817. Договор государственного займа.

1. По договору государственного займа заемщиком выступает Российская Федерация, субъект Российской Федерации, а займодавцем — гражданин или юридическое лицо.
2. Государственные займы являются добровольными.
3. Договор государственного займа заключается путем приобретения займодавцем выпущенных государственных облигаций или иных государственных ценных бумаг, удостоверяющих право займодавца на получение от заемщика предоставленных ему займы денежных средств или, в зависимости от условий займа, иного имущества, установленных процентов либо иных имущественных прав в сроки, предусмотренные условиями выпуска займа в обращение.
4. Изменение условий выпущенного в обращение займа не допускается.
5. Правила о договоре государственного займа соответственно применяются к займам, выпускаемым муниципальным образованием.

#### Статья 818. Новация долга в заемное обязательство.

1. По соглашению сторон долг, возникший из купли-продажи, аренды имущества или иного основания, может быть заменен заемным обязательством.

2. Замена долга заемным обязательством осуществляется с соблюдением требований о новации (статья 414) и совершается в форме, предусмотренной для заключения договора займа (статья 808).

### Кредит

#### Статья 819. Кредитный договор.

1. По кредитному договору банк или иная кредитная организация (кредитор) обязуются предоставить денежные средства (кредит) заемщику в размере и на условиях, предусмотренных договором, а заемщик обязуется выплатить полученную денежную сумму и уплатить проценты на нее.

#### Статья 820. Форма кредитного договора.

Кредитный договор должен быть заключен письменной форме.

Несоблюдение письменной формы влечет недействительность кредитного договора. Такой договор считается ничтожным.

#### Статья 821. Отказ от предоставления или получения кредита.

1. Кредитор вправе отказаться от предоставления заемщику предусмотренного кредитным договором кредита полностью или частично при наличии обстоятельств, очевидно свидетельствующих о том, что предоставленная заемщику сумма не будет возвращена в срок.
2. Заемщик вправе отказаться от получения кредита полностью или частично, уведомив об этом кредитора до установленного договором срока его предоставления, если иное не предусмотрено законом, иными правовыми актами или кредитным договором.
3. В случае нарушения заемщиком предусмотренной кредитным договором обязанности целевого использования кредита (статья 814) кредитор вправе также отказаться от дальнейшего кредитования заемщика по договору.

### 3. Товарный и коммерческий кредит

#### Статья 822. Товарный кредит.

Сторонами может быть заключен договор, предусматривающий обязанность одной стороны предоставить другой стороне вещи, определенные родовыми признаками (договор товарного кредита). К такому договору применяются правила параграфа 2 настоящей главы, если иное не предусмотрено таким договором и не вытекает из существа обязательства.

Условия о количестве, об ассортименте, о комплектности, о качестве, о таре и (или) об упаковке предоставляемых вещей должны исполняться в соответствии с правилами о договоре купли-продажи товаров (статьи 465–485), если иное не предусмотрено договором товарного кредита.

#### Статья 823. Коммерческий кредит.

1. Договорами, исполнение которых связано с передачей в собственность другой стороне денежных сумм или других вещей, определяемых родовыми признаками, может предусматриваться предоставление кредита, в том числе в виде аванса, предварительной оплаты, отсрочки и рассрочки оплаты

товаров, работ или услуг (коммерческий кредит), если иное не установлено законом.

## ГЛАВА 46. РАСЧЕТЫ

### 1. Общие положения о расчетах

Статья 861. Наличные и безналичные расчеты.

1. Расчеты с участием граждан, не связанные с осуществлением ими предпринимательской деятельности, могут производиться наличными деньгами (статья 140) без ограничения суммы или в безналичном порядке.
2. Расчеты между юридическими лицами, а также расчеты с участием граждан, связанные с осуществлением ими предпринимательской деятельности, производятся в безналичном порядке. Расчеты между этими лицами могут производиться также наличными деньгами, если иное не установлено законом.
3. Безналичные расчеты производятся через банки, иные кредитные организации (далее — банки), в которых открыты соответствующие счета, если иное не вытекает из закона и не обусловлено используемой формой расчетов.

Статья 862. Формы безналичных расчетов.

1. При осуществлении безналичных расчетов допускаются расчеты платежными поручениями, по аккредитиву, чеками, расчеты по инкассо, а также расчеты в иных формах, предусмотренных законом, установленными в соответствии с ним банковскими правилами и применяемыми в банковской практике обычаями делового оборота.

### 2. Расчеты платежными поручениями

Статья 863. Общие положения о расчетах платежными поручениями.

1. При расчетах платежным поручением банк обязуется по поручению плательщика за счет средств, находящихся на его счете, перевести определенную сумму на счет указанного плательщиком лица в этом или ином банке в срок, предусмотренный законом или установленный в соответствии с ним, если более короткий срок не предусмотрен договором банковского счета либо не определяется применяемыми в банковской практике обычаями делового оборота.

Статья 865. Исполнение поручения.

1. Банк, принявший платежное поручение плательщика, обязан перечислить соответствующую денежную сумму банку получателя средств для ее зачисления на счет лица, указанного в поручении, в срок, установленный пунктом 1 статьи 863 настоящего Кодекса.
2. Банк вправе привлекать другие банки для выполнения операций по перечислению денежных средств на счет, указанный в поручении клиента.

3. Банк обязан незамедлительно информировать плательщика по его требованию об исполнении поручения. Порядок оформления и требования к содержанию извещения об исполнении поручения предусматриваются законом, установленными в соответствии с ним банковскими правилами или соглашением сторон.

Статья 866. Ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение поручения.

1. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения поручения клиента банк несет ответственность по основаниям и в размерах, которые предусмотрены главой 25 настоящего Кодекса.

### 3. Расчеты по аккредитиву

Статья 867. Общие положения о расчетах по аккредитиву.

1. При расчетах по аккредитиву банк, действующий по поручению плательщика об открытии аккредитива и в соответствии с его указанием (банк-эмитент), обязуется произвести платежи получателю средств или оплатить, акцептовать или учесть переводной вексель либо дать полномочие другому банку (исполняющему банку) произвести платежи получателю средств или оплатить, акцептовать или учесть переводной вексель. К банку-эмитенту, производящему платежи получателю средств либо оплачивающему, акцептующему или учитывающему переводной вексель, применяются правила об исполняющем банке.

Статья 870. Исполнение аккредитива.

1. Для исполнения аккредитива получатель средств предоставляет в исполняющий банк документы, подтверждающие выполнение всех условий аккредитива. При нарушении хотя бы одного из этих условий исполнение аккредитива не производится.
2. Если исполняющий банк произвел платеж или осуществил иную операцию в соответствии с условиями аккредитива, банк-эмитент обязан возместить ему понесенные расходы. Указанные расходы, а также все иные расходы банка-эмитента, связанные с исполнением аккредитива, возмещаются плательщиком.

### 4. Расчеты по инкассо

Статья 874. Общие положения о расчетах по инкассо.

1. При расчетах по инкассо банк (банк-эмитент) обязуется по поручению клиента осуществить за счет клиента действия по получению от плательщика платежа и (или) акцепта платежа.
2. Банк-эмитент, получивший поручение клиента, вправе привлекать для его выполнения иной банк (исполняющий банк). Порядок осуществления расчетов по инкассо регулируется законом, установленными в соответствии с ним банковскими правилами и применяемыми в банковской практике обычаями делового оборота.

3. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения поручения клиента банк-эмитент несет перед ним ответственность по основаниям и в размере, которые предусмотрены главой 25 настоящего Кодекса. Если неисполнение или ненадлежащее исполнение поручения клиента имело место в связи с нарушением правил совершения расчетных операций исполняющим банком, ответственность перед клиентом может быть возложена на этот банк.

### 5. Расчеты чеками

Статья 877. Общие положения о расчетах чеками.

1. Чеком признается ценная бумага, содержащая ничем не обусловленное распоряжение чекодателя банку произвести платеж указанной в нем суммы чекодержателю.
2. В качестве плательщика по чеку может быть указан только банк, где чекодатель имеет средства, которыми он вправе распоряжаться путем выставления чеков.
3. Отзыв чека до истечения срока для его предъявления не допускается.
4. Выдача чека не погашает денежного обязательства, во исполнение которого он выдан.

### Литература

1. Букан Дж., Кенигсберг Э. Научное управление запасами. — М.: Наука, 1967.
2. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений. — М.: ИВЦ «Маркетинг», 2000.
3. Голенко Д. И. и др. Моделирование в технико-экономических системах /управление запасами. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1975.
4. Гордон М. П., Карнаухов С. Б. Логистика товардвижения. — М.: Центр экономики и маркетинга, 1998.
5. Едророва В. Н., Мизиковский Е. А. Учет и анализ финансовых активов. — М.: Финансы и статистика, 1995.
6. Зеваков А. М. Методические основы решения задач по управлению запасами. — Караганда: Изд-во Кар. ГУ, 1989.
7. Зеваков А. М., Петров В. В. Логистика производственных и товарных запасов: Учебник. — СПб.: Изд-во Михайлова В. А., 2002.
8. Зермати П. Практика управления товарными запасами /Сокр. пер. с франц. Т. И. Прокочук. — М.: Экономика, 1982.
9. Логистика: Учебник / Под ред. Б. А. Аникина. — М.: ИНФРА-М, 2000.
10. Логистика. ЮНИТА 1. Разр. Иоффе Р. В. Транспортная, производственная и информационная логистика. — М.: Современный Гуманитарный Университет, 1999.
11. Логистика. ЮНИТА 2. Разр. Иоффе Р. В. Логистика закупок и запасов. Складская переработка продукции в логистической системе. — М.: Современный Гуманитарный Университет, 1999.
12. Маликов О. Б., Малкович А. Р. Склады промышленных предприятий: Справочник / Под общ. ред. проф. О. Б. Маликова. — Л.: Машиностроение, 1989.
13. Модели и методы теории логистики. Классификация — Прогнозирование — Анализ / Под ред. В. С. Лукинского. — СПб.: ЗАО Издательский дом «Питер», 2003.
14. Неруш Ю. М. Коммерческая логистика: Учебник для вузов. — М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
15. Новиков О. А., Уваров С. П. Логистика: Учебное пособие. — СПб.: Изд. Дом «Бизнес — Пресса», 2000.
16. Паршев А. П. Почему Россия не Америка? Книга для тех, кто остается здесь. — М.: Крымский мост — 9Д, Форум, 2001.
17. Родников А. Н. Логистика: терминологический словарь. — М.: Экономика, 1996.
18. Рыжиков Ю. И. Управление запасами. — М.: Наука, 1969.
19. Семенов А. И. Предпринимательская логистика. — СПб.: Политехника, 1997.
20. Соболев И. М. Метод Монте-Карло. — М.: Наука, 1978.
21. Транспортная логистика: Учебное пособие / Под ред. Л. Б. Миротина. — М.: Браннус, 1996.
22. Уайт О. У. Управление производством и материальными запасами в век ЭВМ / Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1978.
23. Хастингс Н., Пикок Дж. Справочник по статистическим функциям распределения / Пер. с англ. А. К. Звонкина. — М.: Статистика, 1980.
24. Хруцкий Е. А., Сокович В. А., Колесов С. П. Оптимизация хозяйственных связей и материальных запасов. — М.: Экономика, 1977.
25. Чудаков А. Д. Логистика: Учебник. — М.: Изд-во РДЛ, 2001.

*Александр Михайлович Зеваков*

**ЛОГИСТИКА МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ  
И ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ**

Главный редактор	<i>Е. Строганова</i>
Заведующий редакцией	<i>И. Андреева</i>
Руководитель проекта	<i>Е. Базанов</i>
Выпускающий редактор	<i>Е. Маслова</i>
Редактор	<i>В. Георгиев</i>
Корректоры	<i>М. Одинокова, С. Холина</i>
Верстка	<i>В. Сергеев</i>

Лицензия ИД № 05784 от 07.09.01.

Подписано к печати 11.06.04. Формат 70×100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. п. л. 28,38.

Тираж 3500. Заказ № 1023.

ООО «Питер Принт», 194044, Санкт-Петербург, пр. Б. Сампсониевский, д. 29а

Налоговая льгота — общероссийский классификатор продукции ОК 005-93, том 2; 95 3005 — литература учебная.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ОАО «Техническая книга»  
190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29