

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»**

**Кафедра маркетинга и предпринимательской деятельности АПК**

***С.А. Кореннов, Ю.А. Бугай***

# **ЛОГИСТИКА**

*Учебно-методическое пособие*

Барнаул  
Издательство АГАУ  
2008

УДК 65.011.2(072)

Рецензенты:

к.э.н., доцент М.Л. Акишина;

доцент кафедры менеджмента, предпринимательства и информационных технологий ИТЛП ГОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова  
Э.Н. Бурбах.

Кореннов С.А. Логистика: учебно-методическое пособие / С.А. Кореннов, Ю.А. Бугай. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 83 с.

Учебно-методическое издание разработано для проведения семинарских и практических занятий по курсу учебной дисциплины «Логистика». Содержит материалы, способствующие закреплению теоретических основ курса и получению практических навыков, а также задачи, деловые игры по основным темам изучаемой дисциплины.

Предназначено для проведения практических аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов очного и заочного обучения факультета экономики и менеджмента.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией факультета экономики и менеджмента АГАУ (протокол № 6 от 29 октября 2008 г.).

© Кореннов С.А., Бугай Ю.А., 2008

© ФГОУ ВПО АГАУ, 2008

© Издательство АГАУ, 2008

## Содержание

<b>1. Закупочная логистика</b>	4
Тема 1.1. Контроль в сфере закупочной деятельности и принятие решения по размещению заказов	4
<b>2. Логистика запасов</b>	13
Тема 2.1. Определение оптимального размера заказа на комплектующие изделия	13
Тема 2.2. Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа	16
Тема 2.3. Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами	20
Тема 2.4. Метод ABC-анализа товарно-материальных запасов	25
Тема 2.5. Оборачиваемость товарно-материальных запасов	27
<b>3. Производственная логистика</b>	29
Тема 3.1. Определение потребности в материальных ресурсах для основного производства	29
<b>4. Транспортная логистика</b>	32
Тема 4.1. Выбор схемы транспортировки продукции	32
Тема 4.2. Разработка маршрутов и составление графиков доставки товаров автомобильным транспортом (деловая игра)	37
Тема 4.3. Определение оптимального срока замены транспортного средства	50
<b>5. Складская логистика</b>	55
Тема 5.1. Тароупаковочное хозяйство в логистике. Выбор складских мощностей	55
Тема 5.2. Определение границ рынка	58
Тема 5.3. Прогнозирование материалопотока и товарооборота регионального склада	59
Тема 5.4. Размещение товаров на складе	66
<b>6. Распределительная логистика</b>	71
Тема 6.1. Сбытовая политика фирмы	71
Тема 6.2. Рационализация товародвижения продукции	74
Тема 6.3. Определение места расположения распределительного центра на обслуживаемой территории	79
<b>Библиографический список</b>	88

# 1. ЗАКУПОЧНАЯ ЛОГИСТИКА

Основной целью закупочной логистики является удовлетворение потребностей производства в материальных ресурсах с максимально возможной экономической эффективностью. При этом можно выделить четыре основных задачи.

Первая задача – выбор формы снабжения. Выделяют две формы снабжения предприятия материальными ресурсами: складскую и транзитную. Каждая имеет свои преимущества и недостатки.

Вторая задача – анализ и определение потребности производства в материальных ресурсах, расчет количества заказываемых материалов. Эта задача решается с учетом планируемого объема производства, среднесуточного расхода материальных ресурсов, удаленности поставщика, выбора транспортного средства.

Третья задача – определение метода закупок материальных ресурсов. Применяют пять основных методов закупок: закупка товара одной партией, регулярные закупки мелкими партиями, ежедневные (ежемесячные) закупки по котировочным ведомостям, получение товара по мере необходимости, закупка товара с немедленной сдачей.

Четвертая задача – выбор поставщика, согласование цен, заключение договора и установление наблюдения за количеством, качеством и сроками поставок.

## **Тема 1.1. Контроль в сфере закупочной деятельности и принятие решения по размещению заказов**

**Цель занятия** – ознакомление с методами контроля процесса поставки товаров, а также с методом использования результатов контроля для принятия решения о продлении договора с поставщиками.

Выбор поставщика – одна из важнейших задач фирмы. На выбор поставщика существенное влияние оказывают результаты работы по уже заключенным договорам, на основании которых осуществляется расчет рейтинга поставщика. Следовательно, система контроля исполнения договоров поставки должна позволять накапливать информацию, необходимую для данного расчета. Перед расчетом рейтинга поставщика следует определить, на основании каких критериев будет приниматься решение о предпочтительности того или иного поставщика. Как правило, в качестве критериев используются цена, качество

поставляемых товаров и надежность поставки. Однако этот перечень может быть и больше, в частности, в нашем примере используется 6 критериев.

Следующим этапом решения задачи выбора поставщика является оценка поставщиков по намеченным критериям. При этом вес того или иного критерия в общей их совокупности определяется экспертным путем. Приведем пример расчета рейтинга условных поставщиков.

Допустим, что в течение определенного периода фирма получала от трех поставщиков один и тот же товар. Допустим также, что принято решение в будущем ограничиваться услугами одного поставщика. Какому из трех следует отдать предпочтение? Ответ на этот вопрос можно получить следующим образом. Сначала необходимо оценить каждого из поставщиков по каждому из выбранных критериев, а затем умножить вес критерия на оценку. Вес критерия и оценка в данном случае определяются экспертным путем. Рейтинг определяется суммированием произведения веса критерия на его оценку для данного поставщика. Рассчитывая рейтинг разных поставщиков и сравнивая полученные результаты, определяют наилучшего партнера (табл. 1.1).

**Таблица 1.1**

**Пример расчета рейтинга поставщика**

Критерий выбора поставщика	Вес критерия	Оценка критерия по десятибалльной шкале			Произведение веса критерия на оценку		
		1	2	3	1	2	3
Надежность поставки	0,3	7	5	9	2,1	1,5	2,7
Цена	0,25	6	2	3	1,2	0,5	0,75
Качество товара	0,15	8	6	8	1,2	0,9	1,2
Условия платежа	0,15	4	7	2	0,6	1,05	0,3
Возможность внеплановых поставок	0,1	7	7	2	0,7	0,7	0,2
Фин. состояние	0,05	4,	3	7	0,2	0,15	0,35
<b>ИТОГО</b>	<b>1,00</b>	-	-	-	<b>6,3</b>	<b>4,8</b>	<b>5,5</b>

В нашем примере более высокий рейтинг поставщика № 1 свидетельствовал о его предпочтительности. Однако для расчета рейтинга может использоваться и иная система оценок, при которой более высокий рейтинг свидетельствует о большом уровне негативных качеств поставщика. В этом случае предпочтение следует отдать тому поставщику, который имеет наименьший рейтинг.

Система оценки критериев в предлагаемом ниже задании как раз основана на регистрации темпов роста негативных характеристик работы поставщиков.

**Пример.** Произвести оценку поставщиков № 1 и № 2 по результатам работы для принятия решения о продлении договорных отношений с одним из них.

**Задание.** В течение первых двух месяцев года фирма получала от поставщиков № 1 и № 2 товары А и В. Динамика цен на поставляемую аналогичную продукцию, динамика поставки товаров ненадлежащего качества, а также динамика нарушений поставщиками установленных сроков поставок приведены в таблицах 1.2-1.4. Для принятия решения о продлении договора с одним из поставщиков необходимо рассчитать рейтинг каждого поставщика. Оценку поставщиков выполнить по показателям: цена, надежность и качество поставляемого товара. Принять во внимание, что товары А и В не требуют бесперебойного пополнения. Соответственно, при расчете рейтинга поставщика принять следующие веса показателей: цена – 0,5; качество – 0,3; надежность – 0,2.

**Таблица 1.2**

**Динамика цен на поставляемые товары**

Поставщик	Месяц	Товар	Объем поставки, ед/мес.	Цена за ед., руб.
№ 1	Январь	А	2000	10
		В	1000	5
№ 2	Январь	А	9000	9
		В	6000	4
№ 1	Февраль	А	1200	11
		В	1200	6
№ 2	Февраль	А	7000	10
		В	10000	6

Таблица 1.3

## Динамика поставки товаров ненадлежащего качества

Месяц	Поставщик	Количество товара ненадлежащего качества, поставленного в течение месяца, единиц
Январь	№ 1	75
	№ 2	300
Февраль	№ 1	120
	№ 2	425

Таблица 1.4

## Динамика нарушений установленных сроков поставки

№ 1			№ 2		
месяц	количество поставок, ед.	всего опозданий, дн.	месяц	количество поставок, ед.	всего опозданий, дн.
Январь	8	28	Январь	10	45
Февраль	7	35	Февраль	12	36

*Методические указания для решения задачи*

**1. Расчет средневзвешенного темпа роста цен (показатель цены).** Для оценки поставщика по первому критерию следует рассчитать средневзвешенный темп роста цен на поставляемые им товары:

$$T_{ц} = \sum_{i=1}^{n-1} T_{ци} * d_i,$$

где  $T_{ци}$  – темп роста цены на  $i$ -тую разновидность поставляемого товара;

$$T_{ци} = (P_{i1} / P_{i0}) * 100,$$

$P_{i1}$  – цена  $i$ -той разновидности товара в текущем периоде;

$P_{i0}$  – цена  $i$ -той разновидности товара в предшествующем периоде;

$d_i$  – доля  $i$ -той разновидности товара в общем объеме поставок текущего периода,

$$d_i = (s_i / \text{сумму } s_i),$$

$s_i$  – сумма, на которую поставлен товар  $i$ -той разновидности в текущем периоде, руб.;

$n$  – количество поставляемых разновидностей товара.

В качестве примера выполним расчет средневзвешенного темпа роста цен для первого поставщика.

Темп роста для этого поставщика для товара А составит:

$$T_{цА} = 11 / 10 * 100 = 110\%,$$

$$T_{цВ} = 6 / 5 * 100 = 120\%.$$

Доля товара А в общем объеме поставок текущего периода:

$$d_A = 1200 * 11 / (1200 * 11 + 1200 * 6) = 0,65,$$

$$d_B = 1200 * 6 / (1200 * 11 + 1200 * 6) = 0,35.$$

Средневзвешенный темп роста цен для первого поставщика составит:

$$T_{ц} = 110 * 0,65 + 120 * 0,35 = 113,5.$$

Расчет средневзвешенного темпа роста цен рекомендуется оформить в форме следующей таблицы.

**Таблица 1.5**

**Расчет средневзвешенного темпа роста цен**

Поставщик	$T_{цА}$	$T_{цВ}$	$s_A$	$s_B$	$d_A$	$d_B$	$T_{ц}$
№ 1	110	120	13200	7200	0,65	0,35	113,5
№ 2							

Полученные значения  $T_{ц}$  заносятся в итоговую таблицу 1.7 для расчета рейтинга поставщика.

**2. Расчет темпа роста поставки товаров ненадлежащего качества (показатель качества).** Для оценки поставщиков по второму показателю рассчитаем темп роста поставки товаров ненадлежащего качества  $T_{нк}$  по каждому поставщику:

$$T_{нк} = d_{нк1} / d_{нк0} * 100,$$

где  $d_{нк1}$  – доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок текущего периода;

$d_{нк0}$  – доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок предшествующего периода.

Долю товаров ненадлежащего качества в общем объеме поставок определим на основании данных таблиц 1.2 и 1.3. Результаты оформим в виде следующей таблицы 1.6.

В нашем примере для первого поставщика темп роста поставок ненадлежащего качества составит:

$$T_{нк} = 5 / 2,5 * 100 = 200\%.$$

Полученный результат внесем в итоговую таблицу 1.6.



Таблица 1.6

**Расчет доли товаров ненадлежащего качества  
в общем объеме поставок**

Месяц	Поставщик	Общая поставка, ед. мес.	Доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок, %
Январь	№ 1	3000	2,5
	№ 2		
Февраль	№ 1	2400	5,0
	№ 2		

**3. Расчет темпа роста среднего опоздания  $T_{\text{нп}}$ .** Количественной оценкой надежности поставки служит среднее опоздание, т.е. число опозданий, приходящихся на одну поставку. Эта величина определяется как частное от деления общего количества дней опоздания за определенный период на количество поставок за тот же период.

Таким образом, тем роста среднего опоздания по каждому поставщику определяется по формуле:

$$T_{\text{нп}} = (O_{\text{ср1}} / O_{\text{ср0}}) * 100,$$

где  $O_{\text{ср1}}$  – среднее опоздание на одну поставку в текущем периоде, дней;

$O_{\text{ср0}}$  – среднее опоздание на одну поставку в предшествующем периоде, дней.

Далее рассчитаем темп роста среднего опоздания для поставщика № 1:

$$T_{\text{нп}} = (35 / 7) / (28 / 8) * 100 = 142,9.$$

Полученный результат внесем в итоговую таблицу 1.7

Таблица 1.7

**Расчет рейтинга поставщиков**

Показатель	Вес показателя	Оценка поставщика по данному показателю		Произведение оценки на вес	
		№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
Цена	0,5				
Качество	0,3				
Надежность	0,2				
<b>Рейтинг поставщика</b>					

**4. Расчет рейтинга поставщика.** Необходимо по каждому показателю найти произведение полученного значения темпа роста на вес. Следует понимать, что поскольку в нашем случае темп роста отражает увеличение негативных характеристик поставщика (рост цен, рост доли некачественных товаров в общем объеме поставок, рост размера опозданий), то предпочтение при перезаключении договора следует отдать поставщику, чей рейтинг, рассчитанный по данной методике, будет ниже.

По результатам расчета рейтинга поставщиков сделать вывод.

### *Практические задания*

**Задание 1.** Имеются 3 фирмы: А, В, С, производящие идентичную продукцию одинакового качества. Все фирмы давно действуют на рынке, известны и надежны.

Фирма А расположена на 300 км дальше, чем фирма В, и на 200 км ближе, чем фирма С. Расстояние до фирмы А – 600 км.

Транспортный тариф на расстояние 600 км и выше – 0,6 д.ед., до 500 – 0,5, до 300 км – 0,7 д.ед.

Товар, поставляемый фирмами А и С, пакетирован на поддоне, товар фирмы В поставляется в коробках.

Товар на поддонах разгружается 55 минут, непакетированный товар – 7 часов.

Часовая ставка рабочего на участке разгрузки составляет 5 д.ед.

Необходимо выбрать оптимального поставщика. Результаты оформить в виде таблицы 1.8.

**Таблица 1.8**

#### **Выбор оптимального поставщика**

Наименование показателя	Фирма А	Фирма В	Фирма С
Транспортные расходы			
Расходы на разгрузочные работы			
Всего расходов			

**Задание 2.** Для оценки поставщиков А, Б, В и Г использованы критерии цена (0,5), качество (0,2), надежность поставки (0,3). В скобках указан вес критерия. Оценка поставщиков проведена экспертами по десятибалльной шкале и представлена в таблице 1.9.

Таблица 1.9

## Оценка поставщиков

Критерий	Оценка поставщиков			
	А	Б	В	Г
Цена	8	4	9	2
Качество	5	8	2	4
Надежность	3	4	5	10

Кому из поставщиков следует отдать предпочтение при продлении договорных отношений?

**Задание 3.** В таблице 1.10 приведены сведения о количестве товаров ненадлежащего качества, обнаруженных в поставленных партиях, и информация об опозданиях поставок товара.

Нужно рассчитать темп роста поставок товаров ненадлежащего качества и темп роста ненадежности поставок.

Таблица 1.10

## Исходные данные для расчета темпа роста поставок товаров ненадлежащего качества и темпа роста ненадежности поставок

Объем поставки, ед/мес.		Количество товаров ненадлежащего качества, ед/мес.	
Январь	Февраль	Январь	Февраль
2000	3000	10	12
Количество поставок, ед/мес.		Всего опозданий, дней	
Январь	Февраль	Январь	Февраль
40	20	100	60

**Задание 4.** На основе данных о потребностях бюджетного учреждения в товарах, работах, услугах, представленных в таблице 1.9:

- 1) выбрать оптимальный вид размещения заказа;
- 2) разработать алгоритм проведения выбранных процедур;
- 3) разработать (указать) перечень документов, необходимых для проведения соответствующих процедур.

Таблица 1.11

**Потребность бюджетного учреждения в товарах, работах, услугах**

Наименование товара, работы, услуги	Потребность в квартал (единица измерения)	Стоимость единицы, тыс. руб.
1. Компьютер	15 (шт.)	17,5
2. Парта ученическая	100 (шт.)	1,5
3. Скамья ученическая	100 (шт.)	0,5
4. Шкаф плательный	10 (шт.)	3,4
5. Цемент	10 (т)	7,8
6. Краска водоэмульсионная	1000 (кг)	0,1
7. Изготовление печатных изданий	10000 (шт.)	0,3
8. Ремонт кровли	1	550
9. Ремонт комнат в здании общежития	10 (комнат)	49,8
10. Услуги охраны	-	1000

***Контрольные вопросы***

1. Оценить действенность методики выбора поставщика и необходимость ее применения на практике.
2. Дать характеристику способов размещения заказа в современных условиях: открытый аукцион, открытый конкурс, запрос котировок.
3. Что означает показатель темпа роста поставок товаров ненадлежащего качества и темпа роста ненадежности поставок?
4. Перечислить основные критерии выбора поставщика.
5. Что такое рейтинг поставщика?

## 2. ЛОГИСТИКА ЗАПАСОВ

Основной причиной образования запасов является несовпадение в пространстве и во времени производства и потребления материальных ресурсов. Материальные запасы классифицируются по трем видам: производственные, в незавершенном производстве, готовой продукции.

Материальные запасы являются частью оборотных средств предприятия. Из этого вытекает необходимость определения показателей их оборачиваемости и нахождения способов ее ускорения. Решение этих задач возможно при комплексном управлении запасами. Оно включает в себя определение потребности в материальных запасах, создание на предприятии эффективной системы управления, контроль за запасами. Определение потребности в материальных запасах основано на их нормировании. При этом выделяют текущий, подготовительный и страховой запасы.

Системы управления запасами могут быть основаны на определении оптимальной партии поставки и рационального интервала времени между поставками.

Контроль за состоянием запасов может строиться на сопоставлении их фактического уровня с максимально и минимально возможными их величинами либо по ABC-методу, который предполагает разделение всех запасов на группы по степени их важности (ценности) для производственного процесса.

### Тема 2.1. Определение оптимального размера заказа на комплектующие изделия

**Цель занятия** – изучить методы определения оптимального заказа.

Содержание запасов всегда связано с определенными издержками, которые складываются из следующих элементов: *суммарная стоимость подачи заказов* (стоимость форм документации, затраты на разработку условий поставки, на каталоги, на контроль исполнения заказа и др.); *цена заказываемого комплектующего изделия и стоимость хранения запаса*.

Математически можно представить затраты в следующем виде:

$$Z = A * S / Q + S * C + I * Q / 2,$$

где  $Z$  – затраты на содержание запасов в определенный период;

$I$  – затраты на содержание единицы запаса, руб/шт.;

Q – размер заказа, шт.;

S – потребность в товарно-материальных ценностях за определенный период, шт.;

A – стоимость подачи одного заказа, руб.;

C – цена единицы заказываемого комплектующего изделия.

Величину затрат необходимо минимизировать:

$$Z \rightarrow \min.$$

Дифференцирование по Q дает формулу расчета оптимального размера заказа (формулу Уильсона):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AS}{I}},$$

где Q\* – оптимальный размер заказа, шт.

**Пример.** По данным учета затрат известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 300 руб., годовая потребность в комплектующем изделии – 1350 шт., цена единицы комплектующего изделия – 580 руб., стоимость содержания комплектующего изделия на складе равна 20% его цены. Определить оптимальный размер заказа на комплектующее изделие.

Используя формулу Уильсона, определяем оптимальный размер заказа по имеющимся исходным данным:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * 300 * 1350}{0,2 * 580}} = 83,56 \text{ шт.}$$

Во избежание дефицита комплектующего изделия можно округлить оптимальный размер заказа в большую сторону. Таким образом, оптимальный размер заказа на комплектующее изделие составляет 84 шт.

Очень часто комплектующие изделия изготавливаются на собственном производстве. В данном случае оптимальный размер заказываемой партии равен:

$$Q_1^* = \sqrt{\frac{2AS}{I * (1 - S/P)}},$$

где P – собственное производство.

Оптимальный размер заказа определяется и в условиях дефицита:

$$Q_2^* = Q^* \sqrt{\frac{I+h}{h}},$$

где h – издержки, обусловленные дефицитом.

## *Практические задания*

**Задание 1.** Известно, что затраты на выполнение заказа составляют 15 д.ед., годовое потребление – 1200 ед., годовые затраты на хранение продукции – 0,1 д.ед., размер партии поставки – 100, 200, 400, 500, 600, 800, 1000 ед., годовое производство – 15000 ед.; издержки, обусловленные дефицитом, – 0,4 д.ед. Вычислить оптимальный размер заказываемой партии при пополнении заказа на конечный интервал. Рассчитать оптимальный размер партии в условиях дефицита.

**Задание 2.** Известно, что годовой спрос составляет 10000 ед.; затраты на выполнение заказа – 20 долл/ед.; цена единицы продукции – 1,4 долл/ед.; затраты на содержание запасов – 40% от цены единицы продукции. Определить: оптимальный размер партии поставки; цену, которую должен установить поставщик при поставке продукции партиями, равными 450 ед.; оптимальный размер производимой партии на предприятии при годовом производстве 150 тыс. ед.

**Задание 3.** Известно, что затраты на выполнение заказа (поставку единицы продукции) равны 23 д.ед.; годовое потребление – 1300 ед.; годовые затраты на хранение продукции – 0,3 д.ед.; годовое производство – 12000 ед.; издержки, обусловленные дефицитом, 0,5 д.ед.

Следует вычислить оптимальный размер закупаемой партии; определить оптимальный размер заказываемой партии при собственном производстве, а также рассчитать оптимальный размер партии в условиях дефицита.

**Задание 4.** Известно, что годовой спрос составляет 15000 ед.; затраты, связанные с доставкой продукции, равны 25 долл/ед.; цена единицы продукции составляет 1,3 долл/ед.; затраты на содержание запасов равны 30% от цены единицы продукции.

Нужно определить: оптимальный размер партии поставки; цену, которую должен установить поставщик при поставке продукции партиями по 460 ед.; оптимальный размер производимой партии на предприятии при производстве 155000 ед. в год.

**Задание 5.** По данным учета затрат стоимость подачи одного заказа составляет 400 руб., годовая потребность в комплектующем изделии – 2000 шт., цена единицы комплектующего изделия – 630 руб., стоимость содержания комплектующих на складе равна 20% их цены. Определить оптимальный размер заказа на комплектующие изделия исходя из минимума суммарных затрат.

**Задание 6.** По данным учета затрат стоимость подачи одного заказа на комплектующее изделие составляет 178 руб., годовая потреб-

ность в комплектующем равна 6568 шт., цена единицы комплектующего – 256 руб., стоимость хранения комплектующего изделия равна 25% его цены. Определить оптимальный размер заказа на комплектующее изделие.

**Задание 7.** Известно, что издержки выполнения заказа составляют 3 у.е. за 1 т, количество необходимого материала равно 1350 т, закупочная цена 1 т – 150 у.е., издержки хранения составляют 25% цены. Определить оптимальный размер заказа (партии поставки).

**Задание 8.** Оборот склада – 2 тыс. руб./день. Затраты на одну доставку – 9 тыс. руб.; затраты на хранение запаса размером в 1 тыс. руб. – 0,04 тыс. руб. в день. Определить оптимальный размер заказываемой партии.

## Тема 2.2. Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа

**Цель занятия** – изучить порядок расчета параметров управления запаса с фиксированным размером заказа.

**Методика проведения расчетов.** Порядок расчета параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа представлен в таблице 2.1.

**Таблица 2.1.**

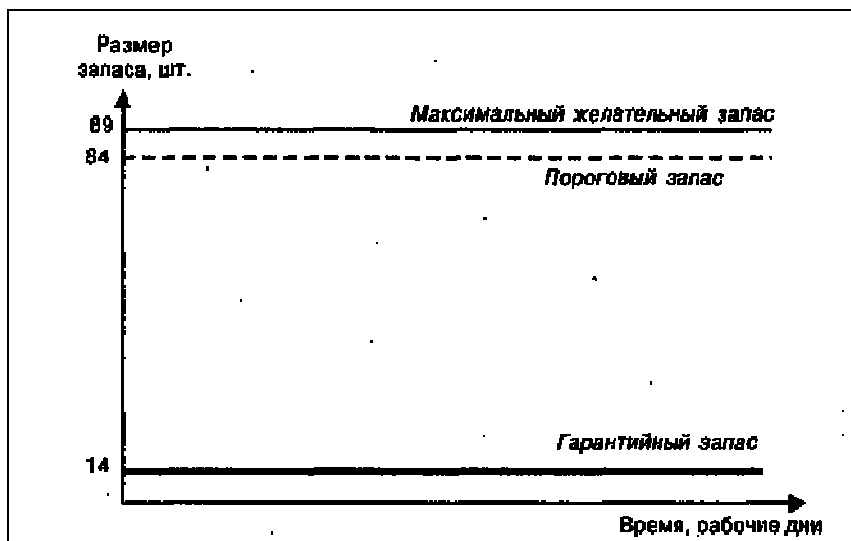
### Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа

№	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Оптимальный размер заказа, шт.	-
3	Время поставки, дней	-
4	Возможная задержка в поставках, дней	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт/день	[1] / [число рабочих дней]
6	Срок расходования заказа, дней	[2] / [5]
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] * [5]
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	([3] + [4]) * [5]
9	Гарантийный запас, шт.	[8] – [7]
10	Пороговый уровень запаса, шт.	[9] + [7]
11	Максимальный желательный запас, шт.	[9] + [2]
12	Срок расходования запаса до порогового уровня, дней	(([11] – [10]) / [5])



Движение запасов в системе с фиксированным размером заказа можно графически представить в следующем виде (рис. 2.1).

В системе с фиксированным размером заказа последний выдается в момент, когда текущий запас достигает порогового уровня. Сбои в поставках могут быть обусловлены следующими факторами: задержка в поставках, преждевременная поставка, неполная поставка, поставка завышенного объема.



**Рис. 2.1.** Построение графика движения запасов в системе с фиксированным размером заказа

Система с фиксированным размером заказа не ориентирована на учет сбоев в объеме поставок. В ней не предусмотрены параметры, поддерживающие в таких случаях систему в бездефицитном состоянии.

Предположим, что начальный объем запаса соответствует максимальному желательному запасу. Как следует из рисунка 2.2, при отсутствии сбоев в поставках поступление заказа происходит в момент, когда размер запаса достигает гарантийного уровня. При оптимальном размере заказа запас пополняется до максимального желательного уровня.

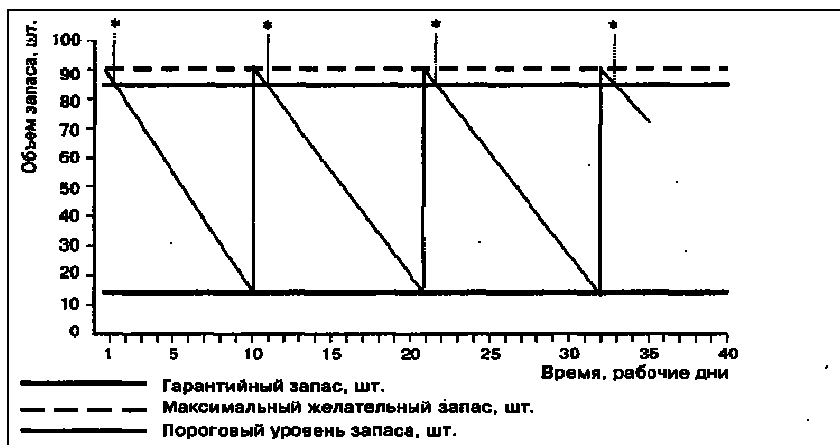


Рис. 2.2. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа без сбоев в поставках

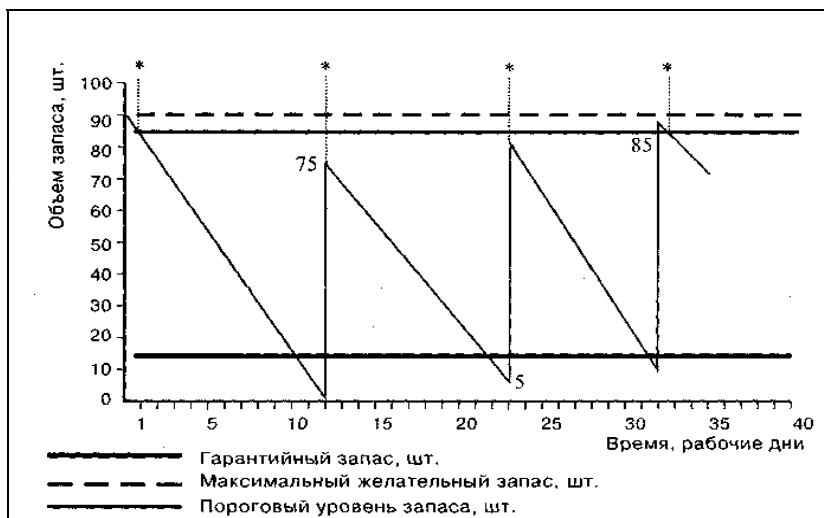


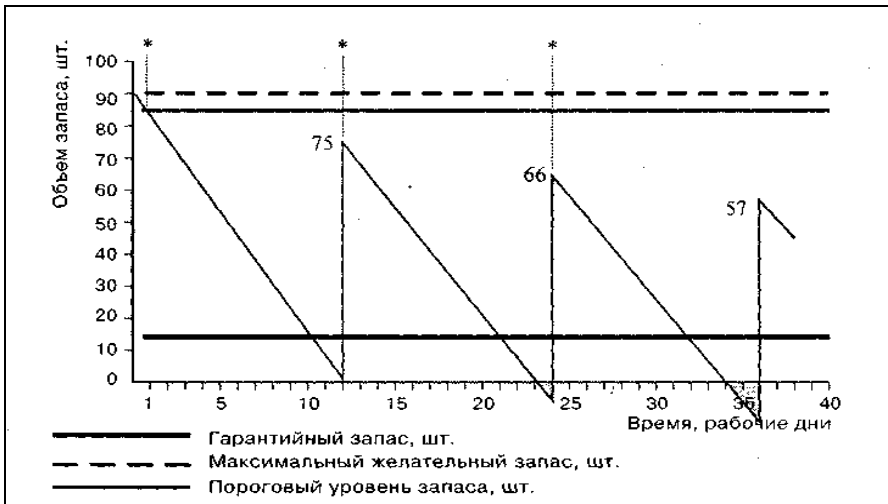
Рис. 2.3. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа с одной задержкой в поставках

На рисунке 2.3 первая поставка производится с задержкой, равной максимально возможной. Это приводит к использованию гарантийно-

го запаса, и возникает необходимость в его пополнении. Первый поступивший заказ пополняет запас до уровня меньше порогового.

Это требует введения в рассматриваемую систему дополнительного условия выдачи заказа: если поступивший заказ не пополняет систему до порогового уровня, то новый заказ производится в день поступления заказа. В противном случае система с данными расчетными параметрами не может работать при наличии задержки в поставках. Данная ситуация возникает из-за несоответствия конкретных значений оптимального размера заказа и временных параметров поставки (время поставки и возможная задержка поставки).

При неоднократных задержках в поставках, как видно на рисунке 2.4, система с фиксированным размером заказа (при данных исходных значениях) может перейти в дефицитное состояние, которое может усугубляться задержкой следующих поставок. Для исправления ситуации необходимо потребовать от поставщика одноразового увеличения объема поставки, что позволит пополнить запас до максимально желательного уровня.



**Рис. 2.4. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа при наличии неоднократных задержек в поставках**

## *Практические задания*

**Задание 1.** Годовая потребность в материалах – 1550 шт., число рабочих дней в году – 226, оптимальный размер заказа – 75 шт., время поставки – 10 дней, возможная задержка поставки – 2 дня. Определить параметры системы с фиксированным размером заказа.

**Задание 2.** Годовая потребность в материалах составляет 2340 шт., число рабочих дней в году – 230, оптимальный размер заказа – 88 шт., время поставки каждой партии – 12 дней, возможная задержка поставки – 3 дня. Определите параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа.

**Задание 3.** Годовая потребность в полуфабрикатах составляет 1550 шт., число рабочих дней в году – 226, оптимальный размер заказа (партии поставки) – 75 шт., поставка осуществляется грузовым автомобилем со средней эксплуатационной скоростью 22,92 км/ч. Поставщик находится на расстоянии 2200 км, общее время на погрузочно-разгрузочные работы, отдых водителя и т.п. составляют 2 дня за рейс. Возможна задержка в поставке 2 дня.

Определить параметры системы с фиксированным размером заказа, а именно:

- а) ожидаемое дневное потребление полуфабрикатов;
- б) срок расходования партии поставки;
- в) ожидаемое потребление за время поставки;
- г) максимальное потребление за время поставки (с учетом возможной задержки в поставке очередной партии);
- д) гарантийный запас.

Необходимо построить графическую схему с фиксированным размером заказа (партии поставки) по известным и рассчитанным данным.

### **Тема 2.3. Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами**

**Цель занятия** – изучить порядок расчета параметров управления запаса с фиксированным интервалом времени между заказом.

**Методика проведения расчетов.** Оптимальный размер заказа непосредственно не используется в работе системы с фиксированным интервалом времени между заказами, но дает возможность предложить эффективный интервал времени между заказами, величина кото-

рого используется в качестве исходного параметра. Отношение величины потребности к оптимальному размеру заказа равно количеству заказов в заданный период. Число рабочих дней в заданном периоде, отнесенное к количеству заказов, равно интервалу между заказами, соответствующему оптимальному режиму работы системы.

Таким образом, интервал времени между заказами можно рассчитать по формуле:

$$T = N * Q^* / S,$$

где T – интервал времени между заказами, дней;

N – число рабочих дней в периоде, дней;

Q\* – оптимальный размер заказа, шт;

S – потребность, шт.

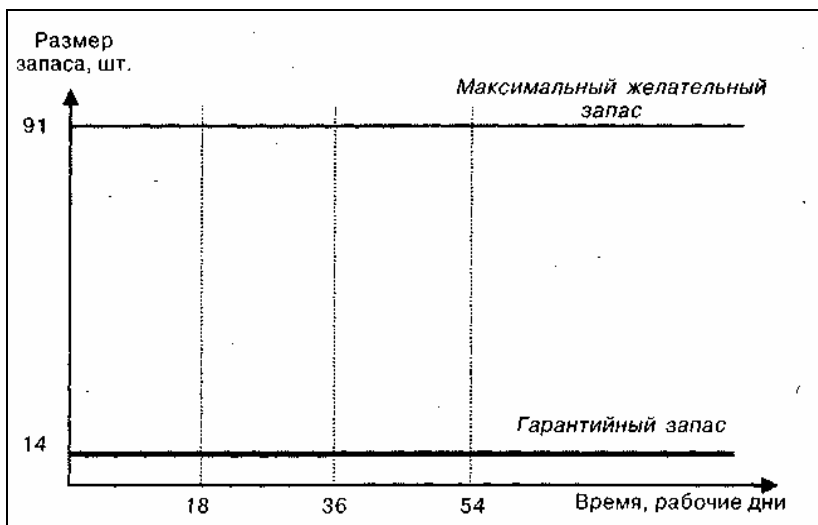
Порядок расчета параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.2**

**Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами**

№	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Интервал времени между заказами, дней	$T = N * Q^* / S$
3	Время поставки, дней	-
4	Возможная задержка в поставках, дней	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт/день	[1] / [число рабочих дней]
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] * [5]
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	$([3]+[4]) * [5]$
8	Гарантийный запас, шт.	[7] – [6]
9	Максимальный желательный запас, шт.	[8] + [2] * [5]

Движение запасов в системе с фиксированным интервалом времени между заказами графически представлено на рисунке 2.5.



**Рис. 2.5. Построение графика движения запасов в системе с фиксированным интервалом времени между заказами**

В системе с фиксированным интервалом времени между заказами последний выдается в фиксированный момент времени. Размер заказа должен быть пересчитан таким образом, чтобы поступивший заказ пополнил запас до максимально желательного уровня:

$$PЗ = МЖЗ - ТЗ + ОП,$$

где PЗ – размер заказа, шт.;

МЖЗ – максимальный желательный запас, шт.;

ТЗ – текущий запас, шт.;

ОП – ожидаемое потребление за время поставки, шт.

Сбои в поставках могут быть связаны со следующими моментами: задержка поставки, преждевременная поставка, неполная поставка, поставка завышенного объема.

Система с фиксированным интервалом времени между заказами не ориентирована на учет сбоев в объеме поставок. В ней не предусмотрены параметры, в таких случаях поддерживающие систему в бездефицитном состоянии.

Предположим, что начальный объем запаса соответствует максимальному желательному запасу. Как видно на рисунке 2.6, при отсутствии сбоев в поставках поступление заказа происходит в момент, когда достигается гарантийный уровень запасов. Рассчитанный по формуле размер заказа поправляет запас до максимально желательного уровня.

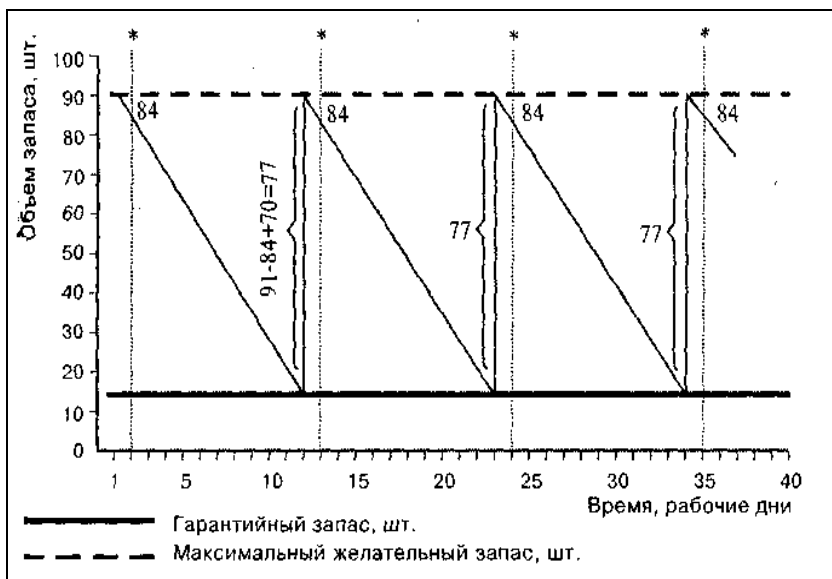


Рис. 2.6. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при отсутствии сбоев в поставках

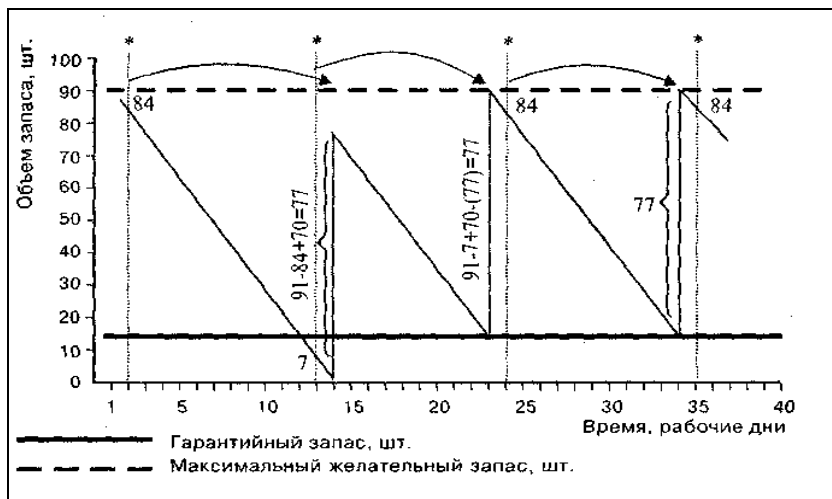
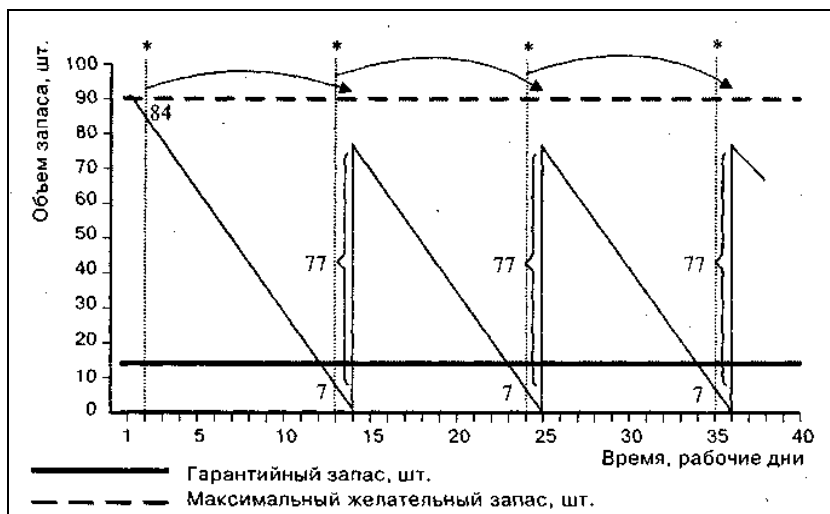


Рис. 2.7. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при наличии одной задержки в поставках

На рисунке 2.7 первая поставка производится с задержкой, равной максимально возможной. Это приводит к использованию гарантийного запаса, и возникает необходимость в его пополнении. Первый поступивший заказ пополняет запас до уровня меньше порогового. При расчете размера второго заказа учет текущего запаса и размера не поступившего еще первого заказа позволяет при поступлении второго заказа без задержек пополнить запас до максимального желательного уровня.

При наличии задержек в поставках, как следует из рисунка 2.8, система с фиксированным интервалом времени между заказами всегда находится в бездефицитном состоянии. При отсутствии сбоев в потреблении каждый вновь поступивший заказ пополняет запас до максимально желательного уровня.



**Рис. 2.8.** Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при наличии неоднократных задержек в поставках

### *Практические задания*

**Задание 1.** Рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами, если годовая потребность в материалах составляет 1550 шт., число рабочих дней в году – 226 дней, оптимальный размер заказа – 75 шт., время поставки – 10 дней, возможная задержка в поставках – 2 дня.



**Задание 2.** Годовая потребность в материалах составляет 2340 шт., число рабочих дней в году – 230, оптимальный размер заказа – 88 шт., время поставки каждой партии – 12 дней, возможная задержка поставки – 3 дня. Определите параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

**Задание 3.** Предприятие изготавливает металлические ложки. Квартальная потребность в стали для производства ложек равна 1228 т. Согласно договору с поставщиками сталь на предприятие может поступать неравномерно. Даты поступления, размеры поступающих партий указаны в таблице 2.3.

**Таблица 2.3**

**Данные для расчета величины текущего запаса**

№ п/п	Дата поступления	Величина поставки, т	Фактический интервал поставки (количество дней между поставками)
1	02.01	120	4 дня (со 02.01 по 06.01)
2	06.01	62	
3	10.01	59	
4	20.01	62	
5	26.01	60	
6	03.02	62	
7	15.02	184	
8	28.02	126	
9	10.03	122	
10	12.03	125	
11	15.03	62	
12	25.03	121	
13	31.03 (следующая поставка предполагается 02.04)	63	
Итого			

Необходимо определить величину текущего запаса.

**Тема 2.4. Метод ABC-анализа товарно-материальных запасов**

**Цель занятия** – изучить методику ABC-анализа и проанализировать его применение в практической деятельности предприятия.

**Методика проведения ABC-анализа.** Метод ABC-анализа основан на принципе Вильфредо Парето: «За большинство возможных ре-

зультатов отвечает относительно небольшое число причин». Принцип Парето применительно к логистике можно интерпретировать следующим образом:

- 80% стоимости складских запасов дают 20% наименований хранящихся на складе запасов;
- 80% складской площади занимает 20% хранящихся на ней товаров;
- 80% прибыли дают 20% товаров и т.д.

Смысл ABC-анализа состоит в том, чтобы разделить товарную номенклатуру на три группы – А, В, С. Самая важная группа А согласно принципу Парето будет наименьшей по количеству наименований товаров. И наоборот, самая большая группа С будет состоять из наименее важных товаров. Соответственно, упрощается задача управления запасами.

Важность товара определяется по какому-то определенному признаку или комбинации признаков. В качестве такого признака могут выступать себестоимость запасов, объем реализации товара в продажных ценах, величина прибыли и т.д.

Среднестатистические группы А, В, С:

А – 10-20% номенклатуры, доля в результате – 50-80%;

В – примерно 30% номенклатуры, доля в результате – 10-15%;

С – 50-60% номенклатуры, доля в результате – 5-10%.

#### *Алгоритм проведения ABC-анализа*

1. Выбор объекта анализа. Для целей управления запасами в качестве объекта выбирается товар. Кроме товара объектом анализа могут быть поставщики, клиенты и т.д.
2. Выбор классификационного признака. Для целей управления запасами в качестве классификационного признака могут быть выбраны: частота сделок, себестоимость, доход и т.д.
3. Ранжирование объектов анализа в порядке убывания значения классификационного признака. Например, в порядке убывания сделок за период или в порядке уменьшения проданного товара по себестоимости.
4. Разбиение по группам.

#### *Практические задания*

**Задание.** Необходимо сгруппировать производственные запасы, необходимые для производства пенициллина по ABC-методу, и сделать вывод о системе управления запасов.

Имеются следующие данные (табл. 2.4).

Таблица 2.4

**Сведения об ингредиентах,  
необходимых для производства пенициллина**

№ п/п	Вид сырья	Стоимость единицы, руб.	Месячный объем закупок
1	Флакон	0,12	128456
2	Пробирки	0,24	113564
3	Сахар мол.	10,1	1201
4	Фенилацетомит	0,2	12563
5	Бутилацетат	8,2	1256
6	Колпачки	0,125	128456
7	Коробки	0,8	125645
8	Масло	1,11	4562
9	Короб в/ч	15,45	125
10	Бутанол	1,3	6231
11	Мука соевая	7,4	1020
12	Прочие	1,2	1236

**Тема 2.5. Оборачиваемость товарно-материальных запасов**

**Цель занятия** – изучить показатели эффективности управления товарно-материальными запасами.

***Методические указания***

Для оценки эффективности управления товарно-материальными запасами применяются два показателя: коэффициент оборачиваемости товарно-материальных запасов ( $K_o$ ) и оборот товарно-материальных запасов в днях ( $O_{тз}$ ). В финансовом менеджменте эти два показателя входят в группу коэффициентов деловой активности.

Обычно для определения данных показателей используют следующие формулы:

$$K_o = C_{рт} / Z_{ср\text{тмз}}$$

где  $C_{рт}$  – стоимость реализованного товара;

$Z_{ср\text{тмз}}$  – среднее значение товарно-материальных запасов.

$$O_{тз} = 365 \text{ дней} / K_o \text{ или } O_{тз} = (Z_{ср\text{тмз}} * 365) / C_{рт}.$$

Коэффициент оборачиваемости товарно-материальных запасов показывает количество превращений за отчетный период товарно-материальных запасов в остатки на счета или в дебиторскую задолженность. Иначе говоря, коэффициент показывает, сколько раз за ого-

воренный период товар превращается в деньги. Кроме того, данный коэффициент позволяет оценить товарно-материальные запасы с точки зрения их ликвидности и с точки зрения их достаточности или недостаточности их запасов на складе.

Оборот товарно-материальных запасов отличается от коэффициента оборачиваемости тем, что показывает, не сколько раз товар превратится в деньги, а за какое количество дней товар превращается в деньги.

### *Практические задания*

**Задание.** В таблице 2.5 представлены данные о реализации товаров и остатках запасов на складе. Рассчитать Ко и Отз и сделать соответствующий вывод.

**Таблица 2.5**

**Таблица расчетов параметров оборачиваемости за год**

Месяц	Объем реализации, тыс. руб.	Запасы на начало месяца, тыс. руб.
Январь	10000	30000
Февраль	12000	32000
Март	15000	33000
Апрель	25000	40000
Май	20000	45000
Июнь	21000	43000
Июль	22000	50000
Август	30000	60000
Сентябрь	35000	75000
Октябрь	20000	60000
Ноябрь	15000	50000
Декабрь	10000	45000
		40000 (остаток на конец декабря)

### *Контрольные вопросы*

1. Как определить оптимальный размер заказа?
2. Что представляет собой система управления запасами с фиксированным размером заказа?
3. Что является системой управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами?
4. Применение на практике метода ABC-анализа.
5. Перечислить и охарактеризовать показатели эффективности управления товарно-материальными запасами.

### 3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

Материальный поток на своем пути от первичного источника сырья до конечного потребителя проходит ряд производственных звеньев. Управление материальным потоком на этом этапе имеет специфику и называется производственной логистикой.

Производственная логистика рассматривает процессы только сферы материального производства, где очевидно движение материальных потоков.

Логистические системы, рассматриваемые в производственной логистике, называют внутривыпускными логистическими системами. Управление материальными потоками в них может осуществляться по принципу «тянущей» или «толкающей» логистической системы.

Главной задачей производственной логистики является определение потребности в материальных ресурсах для выпуска продукции.

#### Тема 3.1. Определение потребности в материальных ресурсах для основного производства

**Цель занятия** – обобщить основные методы определения потребности в материальных ресурсах для выпуска продукции.

**Расчет выхода готового продукта из сырья.** Для изготовления продукта материальных ресурсов требуется больше, чем их количество в готовом продукте. Это вызвано их потерями при производстве. Именно поэтому рассчитывают **показатель выхода (или извлечения) готового продукта из сырья** –  $V_{г.п.}$  (например, сахара из сахарной свеклы, металла из руды). Определяется он так: количество произведенной продукции ( $Q$ ) делится на количество исходного сырья ( $C_{и}$ ) и умножается на 100%:

$$V_{г.п.} = (Q / C_{и}) * 100\%.$$

Зная «выход» сахарного песка из свеклы, можно рассчитать количество сахарной свеклы для производства 300 кг сахара. Если показатель  $V_{г.п.} = 30\%$ , то сахарной свеклы понадобится 1000 кг:

$$[(100\% * 300 \text{ кг}) : 30\%].$$

Другими словами, из 1000 кг сахарной свеклы (общей нормы расхода материального ресурса – сахарной свеклы) получается чистый выход сахара весом 300 кг. Остальные 700 кг сахарной свеклы идут на потери и отходы.

**Определение коэффициента использования материальных ресурсов.** Фактический коэффициент использования материалов –  $K_{и.ф.}$  – определяется отношением полезного расхода  $Q_{ч}$  (чистой массы составной части изделия, сделанной из одного материала) к фактическому расходу  $Q_{ф.}$ , связанному с изготовлением части изделия материала:

$$K_{и.ф.} = (Q_{ч} : Q_{ф.}) 100\%.$$

Если этот коэффициент (например, стали на одно изделие) будет равен 75%, то для изготовления изделия потребуется стали на 25% больше, чем непосредственного расходуется на готовое изделие.

### *Практические задания*

**Задание 1.** Годовая потребность в бензине составляет 7200 т, число рабочих дней в месяц – 30, бензин завозится двумя бензовозами вместимостью 10 т. Расстояние до поставщика – 600 км. Средняя эксплуатационная скорость движения бензовоза – 50 км/ч. Вычислить объем первой поставки.

Определить интервал и график поставки бензина на бензоколонку при ее бесперебойной работе.

**Задание 2.** Имеются следующие данные (табл. 3.1).

**Таблица 3.1**

#### **Исходные данные**

Квартал	Выпуск продукции, шт.	Зарплата	Складские расходы	Транспортные расходы	Услуги сторонних организаций	Прочие расходы
I	14000	135	7748	1825	1716	194
II	18012	135	9831	2341	5097	246
III	22000	135	6768	1582	944	169
IV	13000	135	7258	1704	1380	182

Нужно определить оптимальный объем производства и реализации продукции (по критерию минимума суммарных затрат звена «Снабжение» в расчете на единицу продукции).

**Задание 3.** Предприятие произвело 800 кг сливочного масла. При этом было выявлено, что выход готового продукта из сырья (из моло-

ка) составил 80%. Рассчитать, сколько понадобится закупить молока для увеличения объема производства масла на 50%.

**Задание 4.** Для производства металлической гайки весом 100 г. было израсходовано 125 г стали. Определите массу стали, необходимой для производства 20 деталей и показатель выхода (или извлечения) готового продукта из сырья.

**Задание 5.** Предприятие производит двигатели трех видов. Для производства двигателя требуется сталь, медь и латунь. Нормы расхода материалов для производства первого двигателя, соответственно, равны 25 кг, 15, 10 кг. Нормы расхода материалов для производства двигателя второго вида, соответственно равны 20 кг, 10, 15 кг. Для производства третьего двигателя нормы расходов материалов равны 17 кг, 22, 11 кг. Предприятие планирует выпустить 10 двигателей первого вида, 15 – двигателей второго вида и 20 двигателей третьего вида. Необходимо определить потребность предприятия в стали, меди и латуни для планового производства всех двигателей.

**Задание 6.** Предприятие в апреле нарезало 1000 шурупов. Норма расхода стали на одно изделие равна 50 г. Нужно рассчитать потребность в стали на следующий месяц, если предполагается увеличить производство шурупов на 20% (коэффициент использования материала  $K_n$  равен 0,9).

**Задание 7.** Осуществляется производство 20000 изделий, если в плановом периоде норма расхода материала на одно изделие ( $N_0$ ) составила 0,4 кг, цена материала равна 15000 руб. за 1 т, коэффициент использования материала ( $K_n$ ) равен 0,8. В отчетном периоде фактический расход материала  $N_f$  составил 0,4 кг на 1 изделие, цена материала возросла до 16000 руб. за 1 т, коэффициент использования материала ( $K_n$ ) равен 0,9. Определите экономию по материальным затратам.

### *Контрольные вопросы*

1. Что показывает показатель выхода (или извлечения) готового продукта из сырья?
2. О чем свидетельствует коэффициент использования материальных ресурсов?
3. Описать формулу определения коэффициента использования материальных ресурсов.

## 4. ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

Материальный поток на пути от первичного источника сырья до конечного потребителя проходит ряд этапов: движение материального потока от источника сырья до предприятия; прохождение материального потока внутри предприятия по стадиям производственного процесса; движение материального потока от предприятия-изготовителя до конечного потребителя продукции. На всех этапах движение обеспечивается различными видами транспорта.

Затраты на выполнение операций по транспортировке материальных потоков и погрузочно-разгрузочные операции составляют до 50% от суммы общих затрат на логистику. Выбор транспортного средства для доставки сырья или продукции зависит от стратегии предприятия. Учитываются: размещение производства, источники сырья и потребители; технико-экономические особенности различных видов транспорта; оптимальный уровень запасов; вид упаковки. Основными критериями выбора вида транспорта являются стоимость и скорость доставки продукции, зависящие от технико-эксплуатационных характеристик транспорта.

Основные преимущества и недостатки видов транспорта приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

### Преимущества и недостатки видов транспорта

Виды транспорта	Преимущества	Недостатки
1	2	3
Автомобильный транспорт	<ul style="list-style-type: none"><li>- высокая маневренность (с помощью автомобильного транспорта груз может доставляться «от дверей до дверей» с необходимой степенью срочности;</li><li>- регулярность поставки;</li><li>- менее жесткие требования к упаковке товара</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- сравнительно высокая себестоимость перевозок;</li><li>- срочность разгрузки;</li><li>- возможность хищения груза и угона автотранспорта;</li><li>- сравнительно малая грузоподъемность</li></ul>
Железнодорожный транспорт	<ul style="list-style-type: none"><li>- приспособлен для перевозки различных партий грузов при любых погодных условиях;</li><li>- обеспечивает возможность доставки груза на большие расстояния;</li><li>- регулярность перевозок;</li><li>- возможно эффективно организовать выполнение погрузочно-разгрузочных работ;</li><li>- сравнительно невысокая себестоимость перевозки грузов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ограниченная возможность доставки к пунктам потребления;</li><li>- монопольное положение</li></ul>



## Окончание табл. 4.1

1	2	3
Морской транспорт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самый крупный перевозчик в международных перевозках;</li> <li>- низкие грузовые тарифы;</li> <li>- высокая провозная способность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкая скорость;</li> <li>- жесткие требования к упаковке и креплению грузов;</li> <li>- малая частота отправок</li> </ul>
Внутренний водный транспорт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкие грузовые тарифы. При перевозках грузов весом более 100 тонн на расстояние более 250 км этот вид транспорта самый дешевый</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- малая скорость доставки;</li> <li>- низкая доступность в географическом плане</li> </ul>
Воздушный транспорт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- большая скорость доставки;</li> <li>- возможность достижения отдаленных районов;</li> <li>- высокая сохранность грузов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокая стоимость;</li> <li>- зависимость от метеоусловий</li> </ul>
Трубопроводный транспорт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкая себестоимость перевозки;</li> <li>- высокая пропускная способность;</li> <li>- высокая степень сохранности грузов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- узкая номенклатура перевозимых (транспортируемых) грузов</li> </ul>

### Тема 4.1. Выбор схемы транспортировки продукции

**Цель занятия** – выбрать наиболее рациональную схему транспортировки продукции.

Одним из средств повышения эффективности логистической системы является внедрение новых транспортно-технологических систем (ТТС). Под транспортно-технологической системой понимается комплекс согласованных и взаимосвязанных технических, экономических, организационных и коммерческо-правовых решений, позволяющих с максимальным эффектом и наименьшими затратами обеспечить доставку материальных потоков на конкретных направлениях движения товара к потребителю. Таким образом, в современных условиях важное значение имеют организация и осуществление доставки грузов потребителю. Для выполнения этих операций создаются специализирующиеся фирмы, предприятия. Предприятия, содействующие исполнению компанией-поставщиком контрактов по продажам и поставкам продукции получателям, называются провайдерами логистики. Особое место среди провайдеров логистики занимают транспортно-экспедиторские компании, выполняющие следующие операции:

- консультирование клиентуры при выборе вида и средства транспорта с точки зрения его удобства, скорости, стоимости и сохранности доставки груза;

- компетенция грузовых партий, т.е. объединение мелких партий в сборную крупную партию (отправку) для наиболее рационального использования провозной способности транспортных средств и получения более выгодных тарифов для грузовладельцев (в подавляющем большинстве случаев тарификация мелких отправок невыгодна клиентуре);

- посредничество в заключении грузовладельцем договоров с перевозчиками, складскими компаниями, портами, страховыми фирмами и другими предприятиями, участвующими в процессе доставки товара;

- передача груза перевозчику или его грузовому агенту (порту, пристани, станции) с оформлением приемно-сдаточной, перевозочной и прочей необходимой документации;

- организация или выполнение собственными средствами погрузочно-разгрузочных работ;

- прием груза в пункт назначения от перевозчика или его грузового агента, проверка числа мест, веса, состояния тары и упаковки, а иногда и качества самого груза с привлечением для этого экспертов (сюрвейеров);

- оформление претензионной документации (коммерческих актов о недостатках, излишках, повреждениях груза и тары, пересортице и т.д.) совместно с перевозчиками или их грузовыми агентами и другие операции.

Крупные экспедиторские компании не ограничиваются только посредническими операциями и организацией доставки товара, но и участвуют в перевозочном процессе. Как правило, экспедиторские фирмы приобретают и эксплуатируют автотранспорт, причем используют его как при внутренних, так и при международных перевозках.

### ***Практические задания***

**Задание.** Фирма «Полус», занимающаяся организацией и осуществлением экспедирования и перевозок экспортных, импортных и транзитных грузов, заключила контракт на доставку 21000 т нефтепродуктов от Ачинского нефтеперегонного завода (Красноярский край) на новую базу, построенную на территории Монголии в г. Тэс-Сомон.

Сеть железных и автомобильных дорог, транспортных предприятий, нефтебаз в регионе представлена на рисунке 4.1. Числами на схеме указаны расстояния между объектами в километрах.

Транспортировка осуществляется в два этапа. Первый этап – железнодорожным транспортом от Ачинска до нефтебаз Минусинска или Абазы. Стоимость доставки нефтепродуктов по железной дороге от Ачинска до указанных баз является одинаковой, на расчеты влияния не оказывает и не учитывается.

Второй этап – автомобильным транспортом до Тэс-Сомона. Для обеспечения этих поставок фирма «Полус» заключает контракты с автотранспортными предприятиями на перевозку и с нефтебазами на перевалку и хранение нефтепродуктов.

В регионе имеются два автотранспортных предприятия, отвечающих требованиям, предъявляемым к международным автомобильным перевозчикам: первое в городе Аскизе, второе – в Минусинске. В регионе также имеются две нефтебазы: в городах Абазе и Минусинске, которые являются ближайшими к конечному месту доставки и способны переваливать и хранить необходимый объем нефтепродуктов.

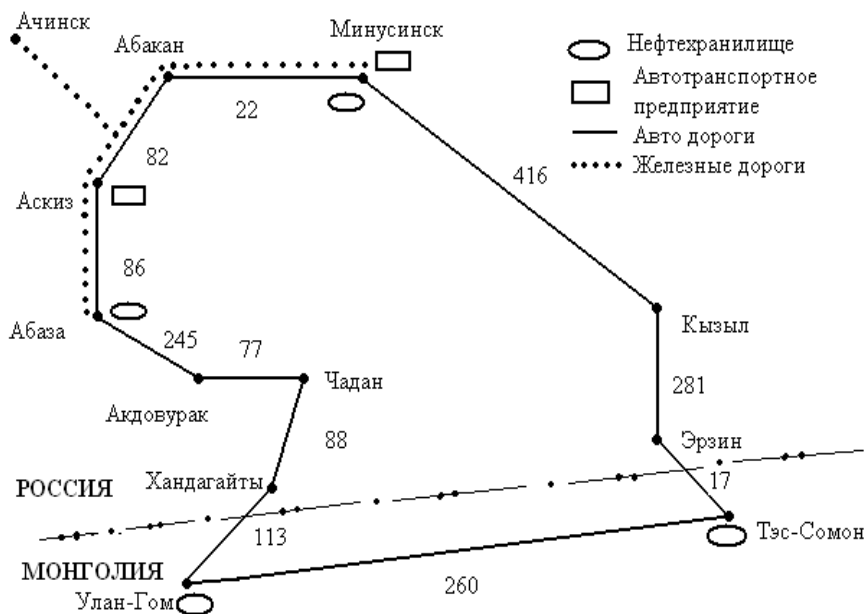


Рис. 4.1. Схема транспортировки

Следует принять во внимание, что в регионе установлен регулярно действующий маршрут (базовый вариант): нефтепродукты по железной дороге доставляются на нефтебазу г. Абазы, далее на участке Абаза – Улан-Гом перевозка осуществляется силами аскизского АТП. На участке Улан-Гом – Тэс-Сомон работает внутренний транспорт Монголии. Стоимость продвижения 21000 т нефтепродуктов по базовому варианту составляет 1321460 д.ед.

Нужно выбрать оптимальную схему транспортировки нефтепродуктов, используя в качестве критерия минимум полных затрат.

### **Методические указания**

Выбор схемы транспортировки основан на проведении расчетов по нескольким вариантам. Критерий выбора – минимум полных затрат. Расчеты проводятся в несколько этапов.

1. Пользуясь данными о транспортных предприятиях (табл. 4.2), а также значениями расстояний, указанных на рисунке, рассчитать стоимость транспортировки (Стр) по каждому возможному варианту.

**Таблица 4.2**

#### **Тарифы за транспортировку нефтепродуктов**

Перевозчик	Ед. измерения	Размер тарифа
Аскизское АТП	Д.ед/т км	0,06
Минусинское АТП	Д.ед/т км	0,064
Внутренний транспорт Монголии	Д.ед/т км	0,09

Результаты расчета внести в таблицу 4.4.

2. Рассчитать стоимость подачи транспортных средств под погрузку ( $C_{\text{под}}$ ).

В связи с тем, что месторасположение транспортных предприятий и нефтебаз не совпадают, то возникают расходы, связанные с подачей автомобилей.

$$C_{\text{под}} = T_{\text{под}} * N * L,$$

где  $T_{\text{под}}$  – тариф за подачу транспортного средства к месту погрузки, равен 0,2 д.ед/т км;

$L$  – расстояние между транспортным предприятием и нефтебазой, км;

$N$  – количество рейсов, необходимых для выполнения заданного объема перевозок. Рассчитывается по формуле:

$$N = Q / q,$$

где  $Q$  – общий объем перевозок;

$q$  – грузоподъемность автомобиля (в нашем случае принять 15 т).

Результаты расчета внести в таблицу 4.3.

3. Пользуясь данными таблицы 4.3, рассчитать стоимость перевалки нефтепродуктов на нефтебазах и расчеты внести в таблицу 4.4.

**Таблица 4.3**

**Тарифная стоимость перевалки нефтепродуктов**

Перевозчик	Ед. измерения	Размер тарифа
Абазинская нефтебаза	Д.ед/т	7
Минусинская нефтебаза	Д.ед/т	10

4. Рассчитать полные затраты по вариантам схем транспортировки.

**Таблица 4.4**

**Расчет полных затрат по схемам транспортировки нефтепродуктов**

Путь транспортировки		Стоимость транспортировки	Стоимость подачи транспортных средств под погрузку	Стоимость перевалки нефтепродуктов на нефтебазах	Итого затрат
1	Базовый вариант				1321460
2					
3					
4					
5					
6					
7					

5. Выбрать для реализации вариант схемы нефтепродуктов, отвечающий критерию минимума полных затрат.

6. Сопоставить размер затрат по оптимальному варианту с базовым вариантом транспортировки, сформулировать вывод.

**Тема 4.2. Разработка маршрутов и составление графиков доставки товаров автомобильным транспортом (деловая игра)**

**Цель занятия** – разработка маршрутов и графиков движения автомобильного транспорта в процессе товароснабжения с использованием критерия минимума стоимости доставки.

## *Общая информация о деловой игре*

Деловая игра посвящена вопросам управления транспортом в процессе продажи товаров. Реализация функций товароснабжения требует значительных инвестиций капитала в ресурсы, к которым относятся складские помещения, запасы, технологическое оборудование, персонал, а также транспортные средства для поставки товара потребителю. В функции логистики входит поиск путей достижения максимальной прибыли от использования ресурсов.

Распределение – это понятие, обобщающее несколько функций. Усилия по улучшению использования ресурсов и снижению издержек в процессе реализации любой из этих функций должны рассматриваться в контексте воздействия на весь процесс распределения. Планирование же в области распределения должно осуществляться с учетом характера воздействия отдельных решений на весь процесс товароснабжения.

В рамках данной игры операции с транспортным парком рассматриваются как пример реализации одной из функций внутри общего процесса распределения.

Достижение компромисса между приемлемым уровнем услуг по товароснабжению потребителей и лимитом транспортных расходов относится к разряду повседневных проблем торговых фирм и требует навыков оперативного планирования.

### *Условия деловой игры*

1. Участник деловой игры выступает в роли управляющего по вопросам транспорта оптовой фирмы, поставляющей различные товары в 30 магазинов. Карта-схема района представляет собой тетрадный лист в клетку, на котором нанесены координатные оси. Вертикальные и горизонтальные линии сетки представляют собой дороги, которые могут быть использованы для поездок. Движение осуществляется только по горизонтальным и вертикальным линиям. Масштаб карты: одна клетка – 1 км<sup>2</sup>, т.е. длина клетки – 1 км (табл. 4.7).

2. Товары, доставляемые в магазины.

Со склада компании в магазины доставляются 3 вида товаров: продукты (П), напитки (Н), моющие средства (М).

Продукты и моющие средства не подлежат совместной упаковке.

Все товары упакованы в одинаковые по размеру коробки.

3. Заказы магазинов (табл. 4.8).

#### 4. Характеристика транспортных средств.

В фирме имеется 6 автомобилей. Этим автомобилям может быть недостаточно, соответственно, можно привлекать наемный транспорт. Причем наемные транспортные средства разрешается привлекать в том случае, если все собственные автомобили уже задействованы. Грузоподъемность автомобиля – 120 коробок.

#### 5. Расчет времени работы транспорта.

Оборот транспортного средства включает в себя:

- время на загрузку на складе;
- время проезда по маршруту;
- время на разгрузку в магазине;
- дополнительное время, необходимое для перерывов в работе водителя.

Эти периоды времени рассчитываются следующим образом.

##### 5.1. Время на загрузку на складе.

Все намеченные к поездке автомобили выезжают со склада в 8:00. Время первой загрузки транспорта не входит в рабочее время водителя.

Возможно, что в течение дня транспортное средство будет использовано для выполнения более чем одного маршрута. В этом случае каждой последующей поездке будет предшествовать тридцатиминутная загрузка.

##### 5.2. Время проезда по маршруту.

Средняя скорость на маршруте принимается равной 20 км/ч, т.е. один километр машина проезжает за 3 минуты (это означает, что сторону одной клетки на карте машина преодолевает за 3 мин.).

##### 5.3. Время разгрузки.

Время разгрузки принимается из расчета 0,5 мин. на одну единицу груза (например, 76 коробок будет разгружено за 38 мин.).

Кроме того, необходимо учесть время на операции, связанные с оформлением прибытия груза в магазин, а также на операции по подготовке и оформлению разгрузки автомобиля. Норма времени на эти операции составляет 15 мин. на один магазин.

##### 5.4. Перерыв в работе водителя.

Если протяженность маршрута требует, чтобы водитель провёл за рулем автомобиля свыше 5,5 ч, т.е. проехал свыше 110 км, то к его рабочему времени следует прибавить 30 мин. для перерыва.

##### 5.5. Общее время работы.

Максимально допустимое дневное рабочее время для каждого транспортного средства и водителя 11 ч. Ни при каких обстоятельствах график доставки грузов не должен предусматривать превышение этого максимума.

Основная продолжительность рабочего дня водителя – 8 ч, после чего его рабочее время оплачивается по системе сверхурочной оплаты до 11 ч в день.

#### 6. Расходы по содержанию и эксплуатации транспортных средств.

Каждая фирма, владеющая транспортом, несет условно постоянные и условно переменные расходы по его содержанию. Условно постоянные расходы по содержанию одного собственного транспортного средства составляют 300 рублей в день.

Условно переменные издержки определяются удельной стоимостью одного километра пробега, которая для собственного транспорта составляет 15 руб/км.

В расходах по использованию наемного транспорта также присутствуют постоянная и переменная составляющие. Получив наемный автомобиль, фирма оплачивает за него 1500 рублей в день, независимо от степени его использования. Пробег наемного транспорта оплачивается по цене 30 рублей за километр. Эти расценки включают в себя оформление заказа, экспедирование и страхование груза.

Выбор из двух вариантов – иметь ли свои собственные транспортные средства или брать их внаем – является важным элементом стратегического планирования логистики фирмы. При этом второй вариант позволяет сохранить капитал, но вынуждает иметь более высокие транспортные расходы.

#### 7. Расходы сверхнормативного труда.

Основной рабочий день водителей – 8 ч включая возможный перерыв в пути. Сверх этого периода времени до максимально разрешенного количества часов (11 ч) сверхнормативная работа рассчитывается с точностью до минуты и оплачивается по расценкам 300 рублей в час (т.е. 5 рублей минута).

#### 8. Другие виды расходов.

Если график предусматривает использование наемного транспорта, перевозящего напитки, то в целях безопасности следует взять работника для охраны. Дополнительная стоимость такой услуги равна 600 рублей на человека на одну машину в день. Другими словами, если в один день используются два наемных средства для перевозки напитков, расход в этот день составит 1200 рублей (независимо от того, по сколько поездок сделают наемные машины).

Собственный транспорт фирмы оборудован средствами безопасности, что исключает необходимость использования дополнительной охраны.



## 9. Штрафные санкции.

### 9.1. Неполное использование вместимости транспортного средства.

Если транспортное средство (собственное или наемное) отправлено в поездку с меньшим установленного минимума количеством груза (90 грузовых единиц), то следует учесть сумму штрафа в размере 50 рублей за каждую недогруженную единицу (независимо от принадлежности транспортного средства).

Если собственное транспортное средство фирмы совсем не использовалось в течение дня, в расчет транспортных расходов следует включить постоянную стоимость его дневного содержания – 1500 рублей.

### 9.2. Неполное использование транспорта по времени.

Основная продолжительность рабочего дня водителя, как отмечалось, составляет 8 ч. Минимальный рабочий день – 6 ч. Штраф за транспортные средства, работающие меньше чем 6 ч, составляет: по собственным машинам – 300 руб/день, по наемным машинам – 500 руб/день. Расходы на штраф в этой игре преднамеренно включены в сумму затрат, чтобы показать ее участникам, насколько дорого обходится фирме содержание транспорта и водителей.

9.3. Неполное выполнение заказа магазина. Участники игры должны принимать все меры к тому, чтобы осуществить доставку по заявке в установленный день. Однако если по какой-либо причине поставка будет сделана в последующие дни, то за каждый просроченный день поставки с игрока взимается штраф в размере 100 рублей за каждую недопоставленную коробку в день.

### *Задание к деловой игре*

Пользуясь приведенными исходными данными, участникам деловой игры предлагается:

- 1) разработать маршруты и составить графики доставки заказанных товаров в магазины района;
- 2) рассчитать размер расходов, связанных с доставкой товаров в магазины;
- 3) выполнить анализ разработанной схемы доставки.

### *Методические рекомендации*

Команды намечают первый кольцевой маршрут, выполняют по нему расчеты пробега, времени и загрузки.

Кольцевые маршруты в первом приближении могут разрабатываться, например, следующим образом. Воображаемым лучом, исходящим из точки 0 и постепенно вращающимся по (или против) часо-

вой стрелке, начинаем «стирать» с координатного поля изображенные на нем магазины (эффект дворника-стеклоочистителя). Как только сумма заказов стертых магазинов достигает вместимости транспортного средства, фиксируем сектор, обслуживаемый одним кольцевым маршрутом, и намечаем путь объезда магазинов. Следует отметить, что данный метод дает точные результаты в том случае, когда расстояние между узлами транспортной сети по существующим дорогам прямо пропорционально прямой.

Форма, по которой рассчитываются параметры маршрутов, приведена в таблице 4.9.

Поясним расчеты, выполненные по заказам ряда магазинов на понедельник. Установим исходящий из точки 0 воображаемый луч в горизонтальное положение (луч пересечет магазин 29) и начнем вращать его по часовой стрелке, формируя загрузку автомобиля продуктами и напитками. Для магазина 29 в автомобиль укладывают 28 коробок (16 коробок продуктов и 12 напитков). Далее в поле луча попадает магазин № 30, для которого грузят 44 коробки (24-П и 20-Н). Продолжая движение луча, захватываем заказ первого магазина (8 коробок напитков). Суммарная загрузка автомобиля при этом достигает 80 коробок. Следующий «стертый» лучом магазин заказал 38 коробок продуктов и напитков (магазин № 2). Грузоподъемность автомобиля позволяет выполнить и этот заказ. Общее количество груза в машине – (P = 118 коробок) показывает, что формирование маршрута завершено. Используя формулу таблицы 4.9, заполним расчеты параметров первого маршрута

Изучение карты позволяет наметить оптимальный путь объезда магазинов М:0-29-30-2-1-0. Сосчитав количество клеток-километров, получаем протяженность первого маршрута: L = 32 км.

**Таблица 4.5**

**Пример расчета параметров первого маршрута**

№ маршрута	№ магазина	Размер заказа, количество коробок			Расчеты по маршрутам
		П	М	Н	
1	29	16	-	12	М:0-29-30-2-1-0 P = 118 коробок L = 32 км $T = 32 * 3 + 118 * 0,5 + 15 * 4 = 215$ мин.
	30	24	-	20	
	1	-	-	8	
	2	20	-	18	

Время автомобиля на маршруте складывается из нескольких составляемых:

время движения автомобиля:

$$32 * 3 \text{ мин/км} = 96 \text{ мин.};$$

время на разгрузку автомобиля в магазинах:

$$118 * 0,5 = 59 \text{ мин.};$$

время на операции подготовки и завершения разгрузки в магазинах:

$$4 \text{ маг.} * 15 \text{ мин/маг.} = 60 \text{ мин.}$$

$$T = 32 * 3 + 118 * 0,5 + 15 * 4 = 215 \text{ мин.}$$

Действуя подобным образом, намечают необходимое количество маршрутов, позволяющее выполнить все заказы магазинов. Затем, пользуясь полученными значениями времени работы автомобиля на маршруте, составляют график работы транспорта (табл. 4.6)

**Таблица 4.6**

**График работы транспорта**

№ машины	1-я поездка			2-я поездка			3-я поездка			Общее время работы, ч	Принадлежность автомобиля
	№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад	№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад	№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад		
1	1	8:00	11:35	2	12:05	И т.д.					Собств.
		8:00									
		8:00									
И т.д.											

Решение об использовании той или иной машины на очередном рассчитанном маршруте принимается на основании сопоставления фактически отработанного машиной времени и временной протяженности этого маршрута. Напомним, что по установленным тарифам оплачиваются лишь те машины, которые отработали от 6 до 8 часов в день (меньше 6 часов штраф, более 8 часов – сверхурочная оплата).

Составление графика позволяет сформировать целостное видение процесса доставки (во временном разрезе). При этом возможен возврат к предыдущему этапу деловой игры и корректировка некоторых маршрутов с целью оптимизации всего графика.

После составления графика по форме приложения 6 рассчитываются общие затраты по доставке товаров. Расчет затрат также может сопровождаться корректировкой маршрутов, графика и распределения объемов перевозок между собственным и наемным транспортом.

В завершение деловой игры команды составляют план выполнения заказов таблица 4.12 и проводят анализ результатов планирования процесса доставки. Форма анализа дана в таблица 4.13.

### *Конспект основных условий деловой игры*

#### 1. Товар:

- продукты (П), напитки (Н), моющие средства (М);
- продукты и моющие средства нельзя перевозить в одной машине.

#### 2. Транспорт:

- собственный – 6 машин, наемный – требуемое количество;
- грузовместимость – 120 коробок.

#### 3. Временные условия:

- скорость 20 км/ч, т.е. одну клетку на схеме (км) автомобиль проезжает за 3 мин.;

- выезд всех автомобилей со склада в первый рейс в 8:00, автомобили груженые, время первой погрузки не входит в рабочее время водителя;

- норма времени на разгрузку – 0,5 мин. на одну коробку;

- норма времени на операции подготовки и завершения разгрузки в магазинах – 15 мин. на один магазин;

- погрузка автомобиля на складе – 30 мин.;

- рабочий день водителя – 8 ч, затем – сверхурочная оплата;

- минимальное рабочее время работы автомобиля – 6 ч;

- максимальное – 11 ч.

#### 4. Стоимостные условия:

- собственные автомобили (условно постоянные расходы – 300 руб. в день за автомобиль, условно переменные расходы – 15 руб. за 1 км пробега);

- наемные автомобили: (условно постоянные расходы – 1500 руб. в день за автомобиль, условно переменные расходы – 30 руб. за 1 км пробега);

- оплата за сверхурочный труд водителя (с 8 до 11 ч) – 5 руб. за минуту.

## 5. Штрафы:

- в случае загрузки в машину менее 90 коробок – 50 руб. за каждую недогруженную до 90 ед. коробку (последний маршрут не штрафуются);

- в случае работы автомобиля менее 6 часов: собственный автомобиль – 300 руб. в день; наемный автомобиль – 500 руб. в день (за недоработку собственной машины штраф не взимается при условии отсутствия наемного транспорта и сверхурочной работы).

**Таблица 4.7**

### Координаты магазинов\*

№ магазина	Координаты магазина	
	X	Y
1	19	9
2	25	6
3	28	4
4	27	2
5	20	5
6	18	2
7	16	7
8	13	3
9	9	2
10	11	7
11	4	4
12	6	7
13	2	8
14	12	9
15	4	11
16	8	12
17	2	14
18	8	15
19	13	12
20	12	15
21	15	14
22	16	17
23	18	12
24	20	16
25	23	17
26	23	14
27	27	16
28	30	15
29	24	10
30	28	8

\* Координаты распределительного центра: X – 16 ;Y – 10.

Таблица 4.8

## Ведомость заказов магазинов

№ маг.	Понедельник			Вторник			Среда			Четверг			Пятница		
	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н
1	-	10	8	-	-	16	20	10	-	4	-	32	40	-	12
2	20	26	18	24	16	-	48	-	20	20	8	-	-	8	24
3	44	24	26	48	16	38	40	20	30	20	10	10	20	22	30
4	10	10	18	-	-	16	16	8	12	50	8	12	16	-	34
5	26	34	20	40	24	20	34	-	16	50	10	30	50	-	10
6	32	20	-	30	10	50	24	12	40	35	10	22	10	10	36
7	20	8	-	34	8	10	12	4	30	26	16	14	12	8	20
8	20	14	24	20	8	-	40	-	12	10	4	10	44	-	-
9	28	10	6	-	-	20	28	12	18	40	10	12	28	12	12
10	40	20	12	40	-	16	20	14	30	-	-	22	8	6	16
11	44	20	20	28	12	24	50	10	20	-	-	-	18	10	10
12	24	8	6	20	-	5	40	-	32	20	12	10	50	-	22
13	30	20	36	18	10	14	-	10	16	16	10	28	20	8	12
14	20	10	-	-	10	20	30	12	20	-	-	-	30	12	20
15	16	6	10	12	12	15	20	-	10	35	18	32	16	-	-
16	10	4	6	20	-	10	16	12	16	-	-	-	-	20	-
17	46	-	32	18	16	-	22	-	10	44	32	32	30	10	24
18	14	6	20	28	5	32	20	24	40	-	-	-	40	-	10
19	12	8	-	10	8	16	14	-	-	36	-	14	30	16	-
20	24	8	-	-	10	12	30	10	14	30	-	16	48	7	16
21	-	-	40	24	20	-	50	8	30	40	20	50	16	10	-
22	20	8	12	12	8	14	20	-	-	12		26	22	-	-
23	10	-	-	20	16	24	14	16	20	24	-	10	10	10	44
24	10	-	-	50	20	32	10	20	-	10	-	16	32	-	-
25	14	4	16	14	10	16	-	-	-	14	10	20	-	-	16
26	34	24	20	20	5	12	40	-	20	-	-	-	40	40	40
27	30	-	14	46	32	42	-	-	24	41	-	42	-	-	26
28	20	16	20	20	16	-	20	-	-	40	40	45	20	4	5
29	16	32	12	16	12	6	20	-	-	32	8-	-	30	24	24
30	24	16	20	26	6	12	24	16	20	44	-	16	24	16	20

Таблица 4.9

## Расчет основных параметров маршрутов

№ маршрута	№ магазина	Размер заказа, количество коробок			Расчеты по маршрутам
		П	М	Н	
1					М: Р = L = Т =
2					М: Р = L = Т =
3					М: Р = L = Т =
И т.д.					М: Р = L = Т =

Таблица 4.10

## График работы транспорта

№ машины	1-я поездка		2-я поездка		3-я поездка		Общее время работы, ч	Принадлежность автомобиля			
	№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад	№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад			№ маршрута	отправление со склада	прибытие на склад

Таблица 4.11

## Расчет общих затрат по доставке товаров

№ машины	Принадлежность	Номера выполненных за день маршрутов	Количество перевезенного за день груза, коробок	Пробег за день, км	Плата за пользование автомобилями, руб.						
					плата за пробег (условно переменные расходы)	условно-постоянные расходы	доп. плата за работу водителя в сверхурочное время	штраф за неполное использование вместимости автомобиля	штраф за неполное использование автомобиля по времени	расходы на охрану при перевозке напитков на наемном автомобиле	всего плата за пользование автомобилем
Итого			$P_{\text{общ}} =$	$L_{\text{общ}} =$							$C_{\text{общ}} =$



Таблица 4.12

## План выполнения заказов

Понедельник				Вторник				И т.д.
№ марш.	№ ма- газ.	размер заказа, коробки		№ марш.	№ ма- газ.	размер заказа, коробки		
1				1				
2				2				
3				3				
4				4				
5				5				
6				6				
И т.д.								

Таблица 4.13

## Анализ результатов планирования доставки заказов

Показатель	Формула расчета	День недели					Всего за неделю
		пн	вт	ср	чт	пт	
Общие затраты по доставке заказов, у.д.е.	$C_{\text{общ}}$						
Количество перевезенного груза, коробки	$P_{\text{общ}}$						
Пробег транспорта, км	$L_{\text{общ}}$						
Количество маршрутов, ед.	$N$						
Коэффициент использования грузоподъемности транспорта	$K = P_{\text{общ}} / (N * Q)$						
Затраты по доставке, приходящиеся на 1 км пробега, у.д.е.	$CL = C_{\text{общ}} / L_{\text{общ}}$						
Затраты на перевозку единицы груза, у.д.е.	$CP = C_{\text{общ}} / P_{\text{общ}}$						

### Тема 4.3. Определение оптимального срока замены транспортного средства

**Цель занятия** – изучение метода определения срока замены транспортного средства, основанного на точном учете затрат на ремонт в процессе его эксплуатации, а также на маркетинговых исследованиях рынка транспортных средств, бывших в употреблении.

Транспортные расходы, в том числе расходы на содержание транспортных средств, в структуре затрат на логистику занимают свыше 40%. Сократить эту статью расходов позволит своевременная замена транспортного средства.

Решение данной задачи основано на понимании того, что всякое транспортное средство (автомобиль, погрузчик и т.д.) несмотря на массовый характер сборки, «болеет по-своему», т.е. в процессе экс-

плуатации имеет индивидуальную динамику расходов на ремонт. Система учета затрат, направленных на поддержание работоспособности транспортного парка, должна обеспечивать выявление слабой техники, замену которой необходимо осуществлять в первую очередь.

На практике данная задача ставится и решается, прежде всего, на предприятиях, имеющих в своем составе службу логистики.

### ***Практические задания***

**Задание 1.** Автомобиль, купленный за 40000 руб., эксплуатировался 6 лет, ежегодно проезжая по 20 тыс.км. Годовые затраты на ремонт приведены в графе 3 таблицы 4.14. В ней же указана рыночная стоимость автомобиля к концу каждого года эксплуатации (гр. 4).

Определить срок замены транспортного средства методом минимума общих затрат.

### ***Методические указания***

Для определения точки (срока) замены необходимо определить две следующие зависимости:

$F_1(x)$  – зависимость расходов на ремонт, приходящихся на единицу выполненной автомобилем работы, от количества выполненной работы;

$F_2(x)$  – зависимость расхода капитала, приходящегося на единицу выполненной работы, от количества выполненной работы.

Найденные зависимости позволят определить функцию  $F(x)$  – зависимость суммарных затрат, т.е. расходов на ремонт и расхода капитала, от величины пробега. Минимальное значение функции  $F(x)$  и укажет срок замены транспортного средства.

**Таблица 4.14**

**Исходные данные для расчета точки минимума общих затрат  
(начальная стоимость автомобиля – 40000 руб.)**

Год	Пробег нарастающим итогом, км	Годовые затраты на ремонт, руб.	Рыночная стоимость машины к концу периода, руб.
1	20000	300	34000
2	40000	800	29600
3	60000	1900	25900
4	80000	3000	228000
5	100000	4300	20500
6	120000	5900	18400

Количество выполненной работы будем измерять пробегом автомобиля.

Расчет точки замены рекомендуется выполнить по форме, представленной в таблице 4.15.

**Таблица 4.15**

**Расчет точки минимума общих затрат**

Год	Пробег нарастающим итогом, км	Годовые затраты на ремонт, руб.	Затраты на ремонт нарастающим итогом, руб.	Стоимость ремонта на 1 км пробега к концу периода, руб. $F1(x)$	Рыночная стоимость машины к концу периода, руб.	Величина потребленного капитала к концу периода, руб.	Величина потребленного капитала на 1 км пробега, руб. $F_2(x)$	Общие затраты на 1 км пробега, руб. $F(x)$
1-й								
2-й								
3-й								
4-й								
5-й								
6-й								

Для определения  $F1(x)$  необходимо:

1) определить затраты на ремонт нарастающим итогом к концу каждого года эксплуатации. По результатам расчетов заполнить графу 4 таблицы 2;

2) определить затраты на ремонт в расчете на 1 км пробега автомобиля. Для этого затраты на ремонт к концу n-го периода, исчисленный нарастающим итогом (т.е. данные гр. 4 табл. 2), необходимо разделить на суммарный пробег автомобиля к концу этого же периода. Полученные результаты заносятся в графу 5, данные которой в совокупности образуют табличную запись функции  $F1(x)$ ;

3) для определения  $F2(x)$  необходимо определить величину потребленного капитала к концу каждого периода эксплуатации. Эта величина рассчитывается как разница между первоначальной стоимостью автомобиля (40000 руб.) и его стоимостью на рынке транспортных средств, бывших в употреблении, к концу соответствующего периода эксплуатации (данные гр. 6). Найденные значения потребленного капитала вносятся в графу 7 итоговой таблицы.

Нужно определить величину потребленного капитала в расчете на 1 км пробега автомобиля. С этой целью значения графы 7 необходимо разделить на соответствующие величины пробега (данные гр. 2). Результаты, образующие множество значений функции  $F2(x)$ , заносятся в графу 8.

Для определения  $F(x)$  необходимо определить общие затраты в расчете на 1 км пробега. Для этого следует построчно сложить данные граф 5 и 8, а результаты вписать в соответствующие строки графы 9. Они образуют множество значений целевой функции  $F(x)$ , минимальное значение которой указывает на точку замены автомобиля.

Графы 2, 4 и 6 заполняются либо на основании исходных данных, приведенных в таблице 4.14, либо в соответствии с отдельным вариантом задания.

Заполнив все графы таблицы 4.15, мы завершили определения функции  $F1(x)$ ,  $F2(x)$  и  $F(x)$  в табличной форме. Для лучшего же усвоения материала перечисленные зависимости рекомендуется оформлять и в графической форме.

В завершение данной темы можно рассчитывать потери, связанные с заменой транспортного средства в отличающихся от оптимального сроков.

Для применения этого метода на предприятии служба логистики должна обеспечить точный учет расходов на ремонт каждой единицы, используемой в логистических процессах техники и привязке к количеству работы, выполненной данной единицей. В нашем примере количество работы измерялось пробегом транспортного средства. Для погрузочно-разгрузочной техники, обеспечивающей выполнение большинства логистических операций, объем произведенной работы измеряют количеством отработанного времени, для чего на современных погрузчиках устанавливают часовые механизмы, фиксирующие отработанное время.

Учет затрат на ремонт позволяет определить лишь одну из двух зависимостей, необходимых для принятия решения о замене техники. Другая зависимость определяется в результате проведения маркетинговых исследований, включающих анализ состояния и прогноз развития рынка подержанной техники.

**Задание 2.** Автомобиль, купленный за 160000 руб., эксплуатировался 10 лет, ежегодно проезжая по 15 тыс. км. Годовые затраты на ремонт приведены в графе 3 таблицы 4.16. В ней же указана рыночная стоимость автомобиля к концу каждого года эксплуатации (гр. 4).

Необходимо определить срок замены транспортного средства методом минимума общих затрат.

**Таблица 4.16**

**Исходные данные для расчета точки минимума общих затрат**

Год	Пробег нарастающим итогом, км	Годовые затраты на ремонт, руб.	Рыночная стоимость машины к концу периода, руб.
1	2	3	4
1	15000	1500	135000
2	30000	2750	125000
3	45000	3000	115000
4	60000	4150	105000
5	75000	5200	95000
6	90000	6300	85000
7	105000	7500	75000
8	120000	9000	65000
9	135000	12000	55000
10	15000	13500	45000

***Контрольные вопросы***

1. В чем заключается методика определения срока замены транспортного средства?
2. Перечислить основные характеристики различных видов транспорта.
3. Назвать критерии выбора перевозчика.

## 5. СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА

Складирование продукции обусловлено характером производства и транспорта. Оно позволяет преодолеть временные, пространственные, количественные и качественные несоответствия между наличием и потребностью в материалах в процессе производства и потребления.

На складах выполняются транспортные, погрузочные, разгрузочные, сортировочные, комплектовочные и промежуточные перегрузочные операции, а также некоторые технологические операции. Основные задачи, решаемые в области складирования, – выбор места расположения склада, организация складских операций и определение площади склада.

### **Тема 5.1. Тароупаковочное хозяйство в логистике. Выбор складских мощностей**

**Цель занятия** – изучение методов и способов расчета потребности в таре и тароупаковочных материалах. Определение оптимальной емкости склада.

#### *Методические указания*

Тара и упаковка сопровождают продукт от этапа его производства до этапа потребления. Оптимизация упаковки обычно ведет к снижению затрат у изготовителя продукции, но они могут возрасти в системе распределения. Лишь в редких случаях наблюдается общий минимум затрат. Анализируя факторы, действующие на упакованную продукцию во время транспортировки и хранения, можно выделить следующие основные показатели:

- механические характеристики, нагрузки, действующие на упаковку (вес, размеры, чувствительность);
- вид транспорта;
- климатические условия транспортирования и складирования;
- применяемое погрузочно-разгрузочное оборудование и складская техника;
- внешняя защита готовой продукции, правила хранения и транспортирования.

Расчет потребности в таре и тароупаковочных материалах производится обычно на основе производственной программы предприятия, количества и номенклатуры, намечаемой к выпуску на планируемый год тарированной продукции и норм расхода тарных и упаковочных материалов на единицу тары.

Потребность в таре определяется отдельно от тары, получаемой со стороны в готовом виде, и тары, изготавливаемой на месте. Потребность в таре, получаемой со стороны в готовом виде (ГТ), определяется по формуле:

$$ГТ = Q_{пр} / n,$$

где  $Q_{пр}$  – количество затариваемой продукции;

$n$  – количество продукции, вмещающееся в единицу тары.

Если тара изготавливается на месте, то потребность в тарных и упаковочных материалах (ТМ) рассчитывается как:

$$ТМ = \frac{Q_{пр} q_n}{nK},$$

где  $q_n$  – норма расхода тарных и упаковочных материалов на единицу тары;

$K$  – коэффициент, учитывающий многократный оборот тары.

Норма расхода материалов на производство единицы тары зависит от изготавливаемой тары. Нормы расхода тары на упаковку продукции подразделяются на индивидуальные и групповые:

- индивидуальные устанавливаются на единицу упаковываемой продукции определенного вида в соответствующий вид тары;

- групповые – рассчитываются на усредненную единицу затариваемой продукции, без подразделения ее по ассортименту и изготовителям.

Мощность склада подразумевает под собой его вместимость или емкость и рассчитывается по следующей формуле:

$$E = QT_{xp} / n,$$

где  $E$  – емкость склада, т;

$Q$  – годовой грузооборот, т.

$T_{xp}$  – срок хранения груза, дней;

$n$  – число поступлений грузов в год.



## *Практические задания*

**Задание 1.** На заводе форсунок изменили технологию упаковки изделий в ящики. В течение 2006 г. объем выпускаемых изделий составил 356 тыс. шт., вместимость в единицу тары – 25 шт., коэффициент оборачиваемости тары – 7 раз. Объем выпускаемых изделий в 2007 г. составил 369 тыс. шт., вместимость изделий в единицу тары увеличилась на 17%, длительность одного оборота тары уменьшилась по сравнению с 2006 г. на 5 дней.

Следует определить потребность в таре в 2006 и 2007 годах и длительность одного оборота тары в днях.

**Задание 2.** Оптовая компания занимается реализацией продовольственных товаров (не требующих специальных складских помещений). Возрастающий грузооборот вызвал необходимость в увеличении складских площадей. Для аренды было рассмотрено несколько вариантов:

- многоэтажный склад высотой 5 м – часть складской емкости;
- отдельно стоящий склад на территории складского хозяйства.

1. Нужно проанализировать, какой из вариантов и при каких условиях является наиболее предпочтительным.

2. Почему отвергаемый вариант вы считаете нецелесообразным?

**Задание 3.** Оптовая компания «КРЕОЛ», занимающаяся реализацией продуктов питания, решила приобрести склад для расширения границ рынка сбыта. Она предполагает, что годовой грузооборот склада должен составить 19 тыс. тонн при среднем сроке хранения запасов 27 дней. Определить необходимую емкость склада.

**Задание 4.** Необходимо сформулировать ваши предложения по упаковке следующих товаров: фарфоровый чайный сервиз на 6 персон; домашние тапочки; хрустальная люстра; норковая шуба; джинсы; набор кастрюль; телефонный аппарат; шесть пирожных «Север»; велосипед; пудреница; кофемолка; 10 мотков шерстяной пряжи по 100 г каждый; купальник; пластмассовое ведро для мусора.

Ответить на вопросы при усложненной ситуации:

- Как изменится упаковка перечисленных выше товаров при их перевозке морским путем из России, например, в Испанию?

- Как упаковать данные товары при их воздушной транспортировке небольшими оптовыми партиями?

- Какая упаковка необходима при транспортировке данных товаров автомобилем в небольшие областные центры, находящиеся на расстоянии до 300 км от оптовых баз или предприятий-изготовителей?

## Тема 5.2. Определение границ рынка

**Цель занятия** – освоение метода определения границ рынка фирмы, где она будет иметь конкурентные преимущества.

### *Методические указания*

Продвигая свой товар на рынок, каждая фирма должна определить границы своего рынка, где она будет иметь преимущества. Если предположить, что качество товара разных производителей одинаково, то границы рынка будут напрямую зависеть от себестоимости продукции и затрат, связанных с доставкой товара к месту потребления, которые в сумме составляют продажную цену товара:

$$C = C_{\text{п}} + C_{\text{т}} * x,$$

где  $C$  – продажная цена товара;

$C_{\text{п}}$  – производственные затраты;

$C_{\text{т}}$  – транспортный тариф на перевозку груза;

$x$  – расстояние от продавца до потребителя товара.

Расширения рынка сбыта можно добиться, используя складские мощности, которые, приближая товары фирмы к потребителю, раздвигают для нее границы рынка.

**Пример.** Фирма-производитель «ЛЕОН», выпускающая предметы бытовой химии, расположена на расстоянии 200 км от фирмы «ВИОЛА», реализующей продукцию аналогичного качества. Обе фирмы определяют свои производственные затраты на уровне 6 д.ед. на товарную единицу, а расходы на транспортировку груза – 0,3 д.ед./км. Чтобы расширить границы рынка, фирма «ЛЕОН» решила использовать склад М, находящийся на расстоянии 80 км от ее производственного предприятия и на расстоянии 120 км от фирмы «ВИОЛА». Доставка на склад осуществляется крупными партиями и оттуда распределяется между потребителями. Затраты, связанные с функционированием склада, составляют 0,4 д.ед. на товарную единицу.

Как и насколько повлияет использование склада М на изменение границ рынка?

**Решение.** Определим границы рынка для фирм-производителей «ЛЕОН» и «ВИОЛА» в случае отсутствия склада М. Учитывая, что границей рынка будет точка безубыточности для обеих фирм, т.е. территория, где продажная цена фирмы «ЛЕОН» будет равна продажной цене фирмы «ВИОЛА». Составим уравнение:

$$C_{\text{ЛЕОН}} = C_{\text{ВИОЛА}}$$

$$C_{\text{ПЛЕОН}} + C_{\text{ТЛЕОН}} * x = C_{\text{ПВИОЛА}} + C_{\text{ТВВИОЛА}} * (200 - x)$$

$$6 + 0,3x = 6 + 0,3(200 - x),$$

где  $x = 100$  (км) – границы рынка сбыта фирмы «ЛЕОН»;

$200 - x = 200 - 100 = 100$  (км) – границы рынка сбыта фирмы «ВИОЛА».

Теперь рассмотрим вариант с использованием фирмой «ЛЕОН» склада М:

$$6 + 0,3x + 0,4 = 6 + 0,3*(120 - x);$$

где  $x = 59,3$  (км) – расстояние от склада М до потребителя;

$120 - x = 120 - 59,3 = 60,7$  (км) – границы рынка сбыта фирмы «ВИОЛА»;

$80 + 59,3 = 139,3$  (км) – границы рынка сбыта фирмы «ЛЕОН».

Таким образом, благодаря использованию склада М границы рынка сбыта фирмы «ЛЕОН» расширились на 39,3 км и составили 139,3 км.

### *Практические задания*

**Задание 1.** Следует определить границы рынка сбыта фирм А и В, производящих идентичную продукцию и находящихся на расстоянии 400 км друг от друга. Производственные затраты фирмы А составляют 50 д.ед., а фирмы В – 52 д.ед., при этом производитель В имеет распределительный склад С на расстоянии 150 км от своего производственного предприятия и 250 км от производителя А. Затраты, связанные с функционированием склада, составляют 10 д.ед. на товарную единицу. Цена доставки товара для обоих производителей равна 0,5 д.ед/км.

**Задание 2.** Необходимо определить, где пройдет граница рынка сбыта между двумя производителями (по данным задания 1), если цена транспортировки продукции до склада С от производителя В снизится до 0,4 д.ед/км, а со склада – составит 0,5 д.ед/км. При этом цена доставки продукции производителя А будет равна 0,4 д.ед/км.

### **Тема 5.3. Прогнозирование материалопотока и товарооборота регионального склада**

**Цель занятия** – изучение методики прогнозирования материалопотока и товарооборота регионального склада.

## Методические указания

Для прогнозирования товарооборота и материалопотока регионального склада необходимо подобрать наиболее подходящее из известных математических уравнений (прямую, гиперболу, параболу и т.д.). Эти уравнения определяются на основании графиков, которые строятся по отчетным данным (динамическим рядам). Рассмотрим эти уравнения.

1. Уравнение прямой имеет следующий вид:

$$y = a + bx,$$

где  $y$  – результативный признак;

$x$  – период времени;

$a$  и  $b$  – параметры прямой.

Нахождение параметров  $a$  и  $b$  производится на основе выравнивания по способу наименьших квадратов, который приводит к системе двух линейных уравнений с двумя неизвестными:

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

Решая данную систему, находим параметры  $a$  и  $b$ . Для облегчения нахождения параметров  $a$  и  $b$  систему можно упростить. Для этого отсчет времени следует вести так, чтобы сумма показателей времени ряда ( $\sum x$ ) была равна нулю. Такая условность вполне допустима ввиду того, что начало выбирается произвольно.

Чтобы ( $\sum x$ ) равнялась нулю, в рядах с нечетным числом членов центральный член принимается за ноль, а члены, идущие от центра (в столбце) вверх, получают номера от -1, -2, -3 (со знаком минус), а вниз – +1, +2, +3 (со знаком плюс). Например, ряд составляет семь членов (-3, -2, -1 вверх) (+1, +2, +3 вниз). Если число членов ряда четное (например, шесть), рекомендуется пронумеровать члены верхней половины ряда (от середины) числами -1, -3, -5 и т. д., члены нижней половины (от середины) +1, +3, +5 и т.д. В обоих случаях  $\sum x = 0$ .

Если члены динамического ряда получили такую нумерацию, что их сумма оказывается равной нулю, то система уравнений принимает вид:

$$\begin{cases} na = \sum y \\ b \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

Отсюда

$$a = \frac{\sum y}{n}; \quad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}.$$

Из приведенных формул видно, что для нахождения параметров уравнения прямой необходимо знать величины  $\sum y$ ,  $\sum xy$ ,  $\sum x^2$ .

2. Если уровни динамического ряда обнаруживают тенденцию роста по геометрической прогрессии, т.е. прирастают на одинаковое число процентов, выравнивание такого ряда следует проводить по показательной кривой:  $y = ab^x$ . В этом уравнении  $x$  – рассматриваемый период,  $a$  – начальный уровень ряда (при  $x = 0$ ),  $b$  – темп роста за единицу времени.

Техника выравнивания по показательной кривой аналогична технике выравнивания по прямой.

На практике часто используются и другие функции.

3. Например, уравнение параболы второго порядка:

$$y = a + bx + cx^2,$$

где  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – параметры, которые находятся из системы нормальных уравнений и будут равны:

$$a = \frac{\sum y \sum x^4 - \sum x^2 y \sum x^2}{n \sum x^4 - \sum x^2 \sum x^2}; \quad c = \frac{n \sum x^2 y - \sum x^2 \sum y}{n \sum x^4 - \sum x^2 \sum x^2}; \quad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}.$$

4. Динамический ряд может быть описан уравнением гиперболы:

$$y = a + \frac{b}{x}.$$

Для гиперболической зависимости:

$$a = \frac{\sum y \sum (1/x)^2 - \sum 1/x \sum y/x}{n \sum (1/x)^2 - \sum 1/x \sum 1/x}; \quad b = \frac{n \sum y/x - \sum 1/x \sum y}{n \sum (1/x)^2 - \sum 1/x \sum 1/x}.$$

**Пример.** Сделайте прогноз товарооборота регионального склада на 2008-2009 гг. и прогноз материалопотока этого же склада на 2009 г. (исходные данные в табл. 5.1).

**Решение.** По данным таблицы строим график изменения товарооборота  $Q$  (рис. 5.1).

На графике видна тенденция изменения товарооборота. Изменения происходят по гиперболе, т.е. связь между указанными признаками соответствует уравнению:

$$Y = a + b/x.$$

В этой формуле необходимо определить параметры  $a$  и  $b$ . Для их нахождения составим таблицу 5.2.

Таблица 5.1

## Исходные данные для расчета товарооборота

Показатель *	Ед. изм.	Годы					
		2002	2003	2004	2005	2006	2007
T	млн руб.	70	100	140	180	200	240
Q	тыс. т.	210	380	616	846	1000	1248
$H_p$	т/млн руб.	3000	3800	4400	4700	5000	5200
M	%	30	25	20	15	10	10
У	%	80	82	85	85	86	87

\*Т – товарооборот; Q – объем перевозок;  $H_p$  – отдельный показатель объема перевозок, отнесенный на 1 млн руб. товарооборота; M – удельный вес децентрализованных перевозок груза автотранспортом; У – уровень механизации работ при погрузке и разгрузке груза.

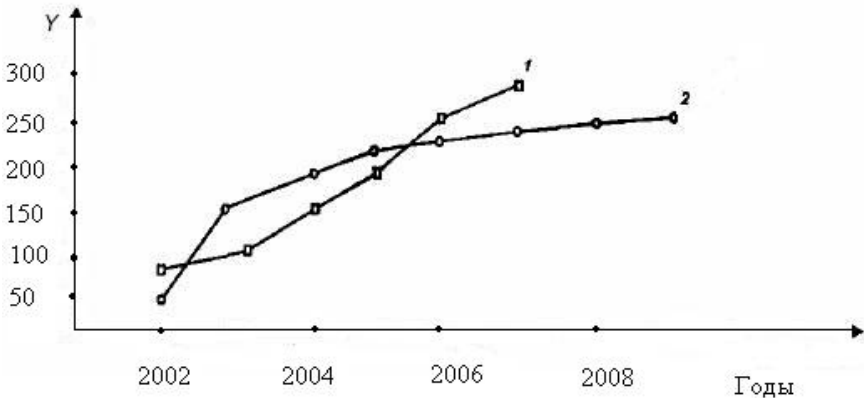


Рис. 5.1. Динамика изменения товарооборота на региональном складе:  
1 – фактические данные; 2 – теоретические данные

Таблица 5.2

## Расчет нахождения параметров а и b

x	1/x	$(1/x)^2$	Y = T	1/y	y/x
1	1	1	70	0,01428	70
2	0,5	0,25	100	0,01000	50
3	0,33	0,109	140	0,00714	46,6
4	0,25	0,062	180	0,00055	45
5	0,2	0,04	200	0,00500	40
6	1,7	0,029	240	0,00416	40
$\Sigma 21$	$\Sigma 2,45$	$\Sigma 1,491$	$\Sigma 930$	$\Sigma 0,04113$	$\Sigma 291,6$

$$a = \frac{930 * 1,491 - 2,45 * 291,6}{6 * 1,491 - 2,45 * 2,45} = 228,6; \quad b = \frac{6 * 291,6 - 2,45 * 930}{6 * 1,491 - 2,45 * 2,45} = -179,9.$$

Определив параметры а и b, составляем уравнение гиперболы для прогнозирования товарооборота в 2008-2009 гг.:

$$T = Y = 228,6 - 179,9 / x.$$

Теоретический прогноз по полученной формуле за 2002-2007 гг. составит:

$$T_{02} = Y_1 = 228,6 - 179,9 / 1 = 48,7;$$

$$T_{03} = Y_2 = 138,7;$$

$$T_{04} = Y_3 = 168,9;$$

$$T_{05} = Y_4 = 183,9;$$

$$T_{06} = Y_5 = 192,6;$$

$$T_{07} = Y_6 = 198,6;$$

$$\Sigma 931,4.$$

Суммарный фактический товарооборот (930) от теоретического (931,4) практически не отличается. Это говорит о правильности определения динамики изменения товарооборота.

Далее спрогнозируем товарооборот на 2008 и 2009 гг.

$$T_{08} = Y_7 = 228,6 - 179,9 / 7 = 202,9;$$

$$T_{09} = Y_8 = 228,6 - 179,9 / 8 = 206,1.$$

Затем проведем прогноз объема перевозок с регионального склада с учетом влияния на него различных показателей. Это можно сделать по следующей формуле:

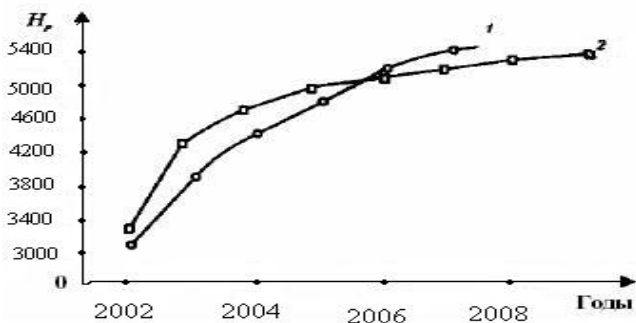
$$Q = \frac{H_p * Y_n (1 - M_n)}{Y_p (1 - M_p)} * T,$$

где  $Y_n$ ,  $Y_p$  – плановый и расчетный уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ соответственно;

$M_n$ ,  $M_p$  – плановый и расчетный удельный вес децентрализованных перевозок соответственно.

Плановый удельный показатель децентрализованных перевозок в расчетах следует принять  $M_n = 15\%$ ; плановый уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ в расчетах принять  $Y_n = 15\%$ .

Объем товарооборота в 2009 г. по прогнозу составляет 206,1 млн руб. (предыдущий расчет). Однако другой показатель  $H_p$  (удельный показатель объема перевозок, отнесенный на 1 млн руб. товарооборота) в 2009 г. нам не известен, но в таблице 1 он выражается динамическим рядом. Динамика (рисунок) дает нам основание утверждать, что изменение этого показателя по годам имеет вид гиперболы.



**Рис. 5.2.** Динамика изменения удельного показателя:  
1 – фактические данные; 2 – теоретические данные

Поэтому для анализа и прогнозирования исследуемого показателя используем предыдущие рассуждения и схему проведения расчетов. Параметры  $a$  и  $b$  находим исходя из расчетных данных (табл. 5.3).

$$a = 5353; b = -2444.$$

Следовательно, уравнение гиперболы имеет вид:

$$H_p = Y = 5353 - 2444 / x.$$

**Таблица 5.3**

**Расчет параметров  $a$  и  $b$  уравнения гиперболы для выравнивания и прогнозирования удельного показателя объема перевозок, отнесенного на 1 млн руб. товарооборота**

Год	$x$	$1 / x$	$(1 / x)^2$	$Y = H_p$	$y / x$	$H_p = Y =$ $= 5353 - 2444 / x$
2002	1	1	1	3000	3000	2909
2003	2	0,5	0,25	3800	1900	4131
2004	3	0,33	0,109	4400	1500	4539
2005	4	0,25	0,062	4700	1200	4742
2006	5	0,2	0,04	5000	1000	4864
2007	6	1,7	0,029	5200	860	4946
	$\Sigma 21$	$\Sigma 2,45$	1,491	26100	9460	26131
2008	7					5004
2009	8					5047,5

Из таблицы следует, что удельный показатель объема перевозок, отнесенный на 1 млн руб. товарооборота регионального склада, составит 5047,5 т/1 млн руб. в 2009 г.



На объем перевозок, как следует из формулы, также оказывает влияние уровень механизации погрузочных работ  $У_p$  и уровень децентрализованных перевозок  $М_p$ .

Для проведения прогноза на 2009 г. используем данные таблицы 1.

Расчеты показали:  $М_p$  – удельный вес децентрализованных перевозок груза автотранспортом соответствует гиперболе и в 2009 г. составит 11,65%. Плановый удельный вес  $М_n = 15\%$ .  $У_p$  – уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ соответствует прямой и в 2006 г. составит 87,55%. Плановый уровень механизации – 85%.

После всех проведенных расчетов определим объем перевозок в 2009 г.:

$$Q_{09} = \frac{5047,5 * 0,85 * (1 - 0,15)}{0,8755 * (1 - 0,1165)} * 206,1 = 971699,6.$$

### *Практические задания*

**Задание 1.** За период с 2001 по 2007 гг. известен динамический ряд материалопотока регионального склада (табл. 5.4.). Сделать прогноз материалопотока на 2008-2010 гг.

**Таблица 5.4**

#### **Динамический ряд материалопотока регионального склада**

2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
130	148	170	190	210	225	250

**Задание 2.** Известен динамический ряд объема перевозок грузов с регионального склада в 2000-2005 гг. (табл. 5.5). Сделать прогноз объема перевозок в 2008 г.

**Таблица 5.5**

#### **Динамический ряд материалопотока регионального склада**

2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
5398	5718	6132	6885	7647	8518

**Задание 3.** Необходимо сделать прогноз товарооборота и материалопотока регионального склада на 2009 г. Данные – в таблице 5.6.

**Задание 4.** Сделать прогноз товарооборота и материалопотока регионального склада на 2010 г. Исходные данные – в таблице 5.7.

Таблица 5.6

**Исходные данные для прогноза материалопотока  
регионального склада**

Показатель*	Ед. изм.	Годы					
		2002	2003	2004	2005	2006	2007
T	млн руб.	150	180	200	220	240	250
Q	тыс. т.	250	360	400	480	520	600
H <sub>p</sub>	т/млн руб.	1667	2000	2000	2181	2166	2400
M	%	35	30	27	25	24	20
У	%	78	75	72	70	68	65

Таблица 5.7

**Исходные данные для прогноза материалопотока  
регионального склада**

Показатель*	Ед. изм.	Годы					
		2002	2003	2004	2005	2006	2007
T	млн руб.	80	90	100	120	140	160
Q	тыс. т.	3200	3600	4000	4200	4500	4800
H <sub>p</sub>	т/млн руб.	4000	4000	4000	3500	3214	3000
M	%	32	30	28	25	20	15
У	%	85	82	80	75	74	70

**Тема 5.4. Размещение товаров на складе**

**Цель занятия** – приобретение практических навыков в оптимизации размещения товаров на складе.

***Методические указания***

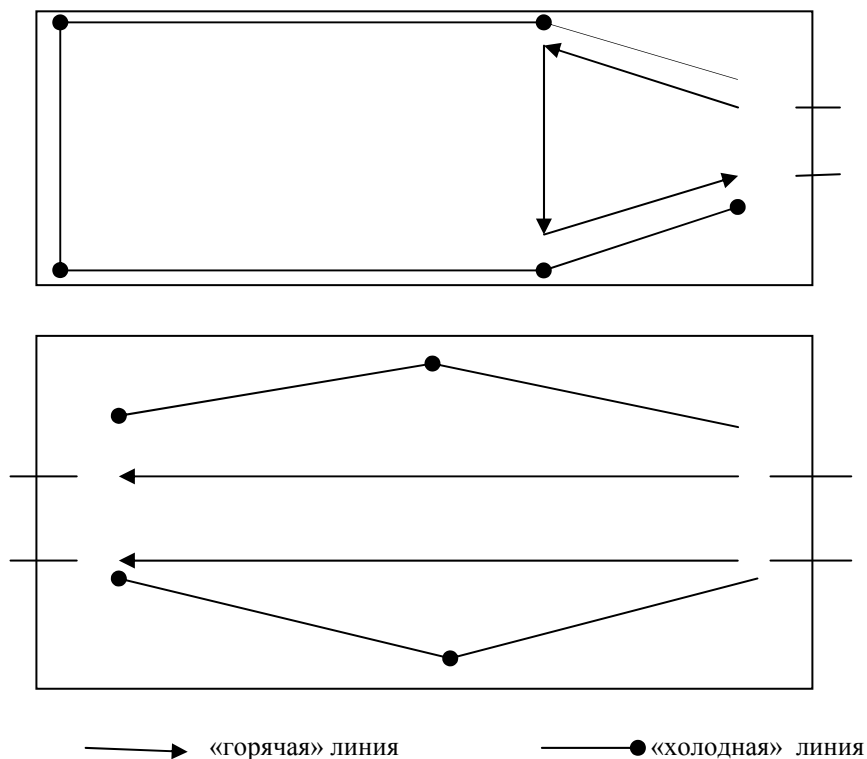
Задача определения приемлемого варианта размещения товаров на складе не является новой для торговли и системы материально-технического снабжения. Суть ее заключается в определении оптимальных мест хранения каждой товарной группы.

Указанную проблему размещения возможно решить, используя «Правило Парето 20/80». Согласно этому правилу 20% объектов, с которыми обычно приходится иметь дело, дают, как правило, 80% ре-

зультатов этого дела. На складе применение этого правила позволяет минимизировать количество передвижений посредством разделения всего ассортимента на группы товаров, требующих большого количества перемещений, и группы товаров, к которым обращаются достаточно редко.

Как правило, часто отпускаемые товары составляют лишь небольшую часть ассортимента, и располагать их необходимо вдоль так называемых «горячих» линий или зон. Товары, требующиеся реже, отодвигают на второй план и размещают вдоль «холодных» линий (зон) (рис. 5.3).

Вдоль «горячих» линий могут располагаться также крупногабаритные товары и товары, хранящиеся без тары, так как их перемещение связано со значительными трудностями.



**Рис. 5.3. Разделение потоков на складе**

## Практические задания

**Задание.** Выделение значимого (с точки зрения количества внутрискладских перемещений) ассортимента склада и размещение его в «горячей» зоне.

Необходимо расположить все ассортиментные позиции в порядке убывания количества отпущенных за месяц грузовых пакетов (табл. 5.9). Верхние 6 позиций (приблизительно 20% объектов) составляют значимую группу. Далее на миллиметровой бумаге или на листе в клеточку начертить упрощенную схему склада, на которую в три ряда нанести 27 мест хранения (по числу позиций ассортимента). Для упрощения расчетов будем считать, что длина одного места хранения составляет 1 м.

Используя схему склада, рисунок 5.4 и данные таблицы 5.8., обозначить «горячие» и «холодные» зоны склада и расположить ассортиментные позиции по местам хранения.

**Таблица 5.8**

### Реализация за месяц

Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов
А	10
Б	0
В	15
Г	145
Д	160
Е	25
Ж	0
З	15
И	20
К	80
Л	5
М	15
Н	210
О	10
П	5
Р	10
С	15
Т	0
У	75
Ф	5
Х	0
Ц	10
Ч	5
Ш	0
Э	15
Ю	85
Я	10

Расположить товарные группы на рисунке 5.4.

									Участок приемки и отпуска груза

**Рис. 5.4. Схема размещения мест хранения на складе**

**Таблица 5.9**

**Реализация за месяц в порядке убывания количества отпущенных грузовых пакетов**

Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов	Группа товаров, объединенных по признаку 20-80
		20% ассортимента – 80% отпущенных грузовых пакетов
		80% ассортимента – 20% отпущенных грузовых пакетов

### ***Контрольные вопросы***

1. На основании чего осуществляется прогнозирование материалопотока и товарооборота регионального склада?
2. Охарактеризовать значение тары в складском хозяйстве.
3. Что такое «горячие» и «холодные» зоны склада?

## 6. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛОГИСТИКА

Главная задача любой коммерческой организации – максимизация получения прибыли от реализации продукции. Именно поэтому задача сбыта продукции является актуальной. Сбыт продукции предполагает движение материальных потоков (сырья, материалов, готовой продукции) от предприятия-производителя до конечного потребителя. На этой стадии процессами управления материальными потоками занимается распределительная логистика, которую часто отождествляют с функцией сбыта в маркетинге.

Центральное место в системе распределительной логистики занимает организация логистических цепей и каналов распределения готовой продукции. Структура каналов распределения (число посредников), их масштаб (число торговых точек) и стабильность зависят от количества этапов получения продукции покупателем. Поэтому для экономии необходимо определять оптимальное количество этапов.

### Тема 6.1. Сбытовая политика фирмы

**Цель занятия** – закрепление теоретических знаний и навыков в области сбыта продукции.

Логистика представляет собой систему, в которой одни подразделения определяют необходимый объем продукции для бесперебойной работы предприятия – снабжение, другие занимаются распределением продукции – сбытом, третьи осуществляют продвижение продукции от поставщиков к потребителям, четвертые собирают информацию о поставщиках, потребителях, продукции, транспорте и т.д.

Логистическая стратегия с учетом всех этих условий стремится организовать свободное распределение и обмен продукции таким образом, чтобы обеспечить оптимизацию спроса и предложения при определенной цене на товары и услуги. Для выполнения указанных условий в логистической системе создаются два потока:

1) физический поток товаров между производителями и потребителями (физический поток, как указывают экономисты, создает три типа полезности: полезность состояния (упаковка), пространственную полезность (оптимальная транспортировка) и временную полезность (накопление продукции и получение ее в любое время);

2) коммуникационный (информационный) поток, который должен предшествовать обмену, сопровождать его и следовать за ним.

Сбытовая сеть – структура, сформированная партнерами, участвующими в процессе конкурентного обмена, с целью предоставления товаров и услуг различным потребителям.

### *Практические задания*

**Задание 1.** Нужно разработать контракт с торговым агентом, если:

- данный агент хорошо знаком вам лично по совместным торговым операциям;
- агент совершенно незнаком, у вас нет информации об его этике рыночного поведения;
- об агенте имеется рыночная информация, подтверждающая его профессиональную некомпетентность;
- торговый агент распространяет также и продукцию конкурентной фирмы.

**Задание 2.** Необходимо выбрать организацию системы сбыта, зная следующие условия (табл. 6.1).

**Таблица 6.1**

#### **Исходные данные для выполнения задания**

Факторы для анализа	Наименование товаров		
	авторучка шариковая	блузка из натурального шелка	альбом для рисования
Отношение потребителей к товару	Стабильный спрос	Спрос резко меняется в зависимости от сезона.	Спрос низкий
Степень новизны товара	Элементы новизны	Новая модель	Стандартный
Объем выпуска	100 тыс. шт. за 1 месяц	200 шт. за 1 неделю	50 тыс. шт. за 1 месяц
Себестоимость единицы продукции	50 рублей	400 рублей	150 рублей
Качество	Высокое	Высокое, но имеются сбои из-за поставщиков ниток для шитья	Низкое



**Задание 3.** Следует определить, какая система сбыта (интенсивная, эксклюзивная или селективная) и почему должна быть избрана для следующих товаров:

- автомобиль ВАЗ-2110;
- зубная паста «Жемчуг»;
- пишущая машина «Ромашка»;
- духи «Диана»;
- пластиковые карточки Visa;
- детские энциклопедии;
- хирургические инструменты.

**Задание 4.** Фермер продает картофель через магазин, а также торгует частью своей продукцией на базаре. Какого уровня каналы сбыта имеют здесь место? Изобразить схему сбыта.

**Задание 5.** Крупный комбинат по производству моющих средств продает свою продукцию четырем оптовым базам, две из которых снабжают по три розничных магазина, а две других – по пять магазинов. Какого уровня каналы сбыта имеют здесь место? Изобразите схему сбыта.

**Задание 6.** Фирма производит пищевые витаминные добавки, способствующие к тому же снижению веса. Рынок подобных товаров близок к насыщению. Продукт достаточно дорог, но снижение цены на него фирма считает невозможным, прежде всего, по соображениям престижа. Руководство фирмы полагает, что увеличение сбыта возможно при расширении числа и типов торговых посредников, торгующих товаром. До сих пор продукт продавался в аптеках и специализированных секциях крупных продовольственных магазинов. Обсуждаются предложения о продажах товара фирмы по каталогам, рассылаемых по почте; через спортивные магазины; через торговых агентов; через виртуальный магазин в среде Internet. На каком варианте, по вашему мнению, стоит остановиться? Обосновать свой выбор. Можете ли вы предложить иные способы решения проблемы?

**Задание 7.** Имеются следующие данные (табл. 6.2).

Определить оптимальный объем производства и реализации продукции (по критерию минимума суммарных затрат звена «Снабжение» в расчете на единицу продукции).

Таблица 6.2

## Исходные данные для выполнения задания

Квар-тал	Выпуск продукции, шт.	Зарплата, руб.	Складские расходы, руб.	Транспортные расходы, руб.	Услуги сторонних организаций, руб.	Прочие расходы, руб.
I	14000	135000	7748	18250	1716	1940
II	18012	135000	9831	23410	5097	2460
III	22000	135000	6768	15820	944	1690
IV	13000	135000	7258	17040	1380	1820

## Тема 6.2. Рационализация товародвижения продукции

**Цель занятия** – разработать оптимальный канал распределения продукции и рассчитать экономический эффект от его использования.

Сбытовой канал выполняет определенный набор функций распределения, к которым, как правило, относят:

- концентрацию или распределение товаров;
- размещение товаров, сортировку и накопление;
- переход владения товаров от покупателя к продавцу;
- сохранность и защиту товаров, находящихся на хранении;
- ведение переговоров и заключение сделок между продавцами и покупателями;

- передачу права собственности на товар от продавца к покупателю.

В процессе распределения функции обычно подразделяются на:

1) коммерческое, начальное распределение, т.е. функции, которые содействуют покупке и продаже, осуществлению передач прав собственности и владения;

2) физическое распределение, т.е. функции хранения, сохранности и транспортировки товара.

Структура канала сбыта:

1) обычная вертикальная структура (прямой и непрямой каналы);

2) координированная вертикальная структура: интегрированная, когда контролирует один изготовитель; договорная, когда контроль осуществляют несколько фирм; контролируемая, когда контроль осуществляется по всей цепочке (производитель, оптовик, розничный торговец).

Структура каналов распределения (число вертикальных посредников), их масштаб (число торговых точек) и стабильность зависят от экономических факторов. Экономические факторы представляют ка-

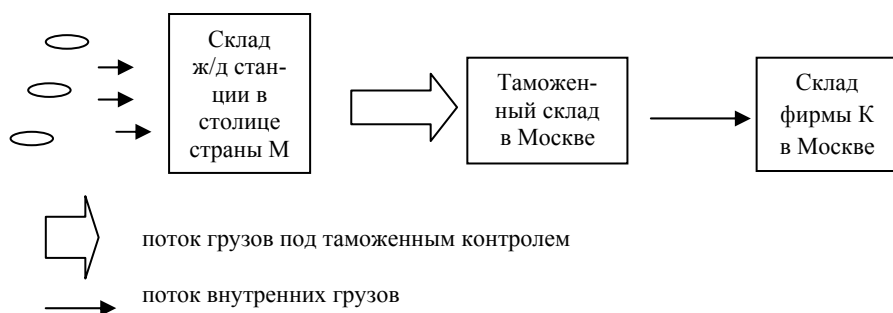
ждый этап в канале распределения, поэтому для достижения экономии необходимо определять оптимальное количество этапов для получения продукции. Одним из направлений достижения экономии является сокращение числа сделок (операций). Стабильность канала распределения достигается при условии выполнения всех функций для удовлетворения, как производителя товаров, так и их покупателя.

### *Практические задания*

**Задание 1.** Фирма К осуществляет закупки дорогостоящих спиртных напитков в стране М и последующую доставку их в Москву.

Более десяти заводов, находящихся в разных районах страны М, автотранспортом доставляют напитки в ящиках, по 12 бутылок в каждом, на железнодорожную станцию столицы страны М. Промежуточное хранение товара до набора вагонной партии осуществляется в пристанционном складе. Затем происходит загрузка вагонов, прием товара проводниками, оформление таможенных документов, передача вагонов железной дороге.

В дальнейшем вагоны направляются в Россию и поступают на один из таможенных складов Москвы. Здесь происходит выгрузка, таможенный досмотр и выдача товара собственнику, т.е. ручная погрузка товара в автомобили и доставка на склад собственника.



**Рис. 6.1.** Первоначальная схема товародвижения спиртных напитков

Описанная схема транспортировки и хранения груза признана руководством фирмы нерациональной (рис. 6.1).

Организацией отгрузки продукции из страны М занимается представитель фирмы К, однако никаких складских мощностей фирмы здесь нет. Большое количество поставщиков не позволяет представителю осуществить действенный контроль ассортимента в сформированных вагонных партиях.

Отсутствие накопительного склада фирмы К в стране М не позволяет своевременно осуществлять проверку количества бутылок в отдельных ящиках. В результате недовложения (0,5% от размера партии) обнаруживаются лишь в Москве, когда предъявить претензию сложно.

Технологические процессы отгрузки у разных поставщиков различны: часть поставляют ящики с вином в пакетированном виде на поддонах, однако основная масса продукции поступает на склады железной дороги в отдельных ящиках и загружается в вагоны вручную. В результате по всей дальнейшей цепи возникают потери, связанные с необходимостью ручной перевалки грузов, которых фирма также могла бы избежать, создав в стране М собственный склад и организовав там пакетирование грузов. Созданный в столице страны поставщика склад фирмы К позволил бы осуществлять полный контроль количества и качества продукции, формировать ассортимент. Здесь можно было бы пакетировать груз в стандартные грузовые единицы, а также сосредоточить оборотную стеклянную тару и другие расходные материалы и организовать доставку их обратными рейсами на заводы-поставщики.

Нерациональность применяемой схемы заключается также и в том, что по территории России, вплоть до Москвы, груз перевозится по железной дороге под таможенными пломбами по высоким тарифам. Затраты на перевозку можно существенно уменьшить, если окончательный таможенный контроль осуществлять сразу, как только груз попадает на территорию России, например, на таможенном складе в Брянске. Перенос таможенных операций в Брянск позволит фирме К ликвидировать автотранспортные перевозки по Москве по маршруту: таможенный склад – склад фирмы, так как последний имеет подъездной железнодорожный путь, что позволяет подавать вагоны из Брянска непосредственно к складу фирмы.

Перед службой логистики фирмы поставлена задача разработки проекта логистической системы, позволяющего ликвидировать перечисленные выше недостатки.

### ***Методические указания***

Рационализацию товародвижения спиртных напитков представить в виде решения предлагаемых ниже четырех задач.

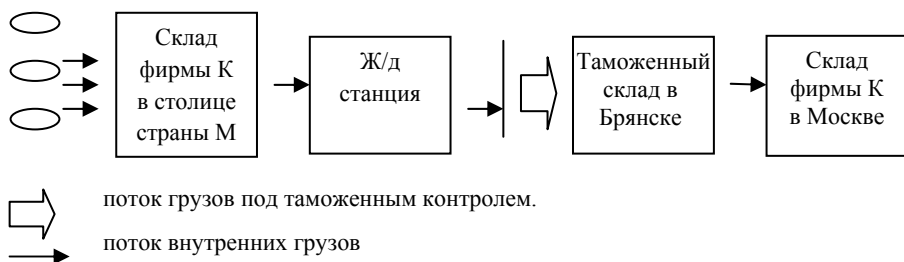
1. Проанализировать действующую схему товародвижения и кратко, по пунктам, сформулировать основные причины ее неэффективности.

2. Предложить проект новой схемы товародвижения, включающей склад фирмы К в столице страны М: рекомендовать основные функции склада.

**Примечание.** В целях облегчения процесса подготовки и проведения занятия возможный вариант рационализированной схемы товародвижения уже приведен, включающий склад фирмы К в столице страны М, а также перенос таможенных процедур из Москвы в Брянск (рис. 6.2).

3. На основании данных, приведенных в таблице 6.3, определить экономический эффект от изменения схемы товародвижения.

4. Рассчитать срок окупаемости капиталовложений, необходимых для реализации предлагаемой схемы товародвижения.



**Рис. 6.2.** Предлагаемая схема товародвижения спиртных напитков

*Порядок проведения расчетов экономической эффективности и срока окупаемости проекта*

Определить годовую экономию от организации приемки продукции от заводов на складе фирмы, организованном в столице страны поставщика.

**Таблица 6.3**

**Исходные данные для выполнения задания**

№	Показатель	Ед. измер.	Значение
1	2	3	4
1	Количество закупаемой в стране М продукции	т/год	32000
2	Тариф за транспортировку по железной дороге тонны импортного груза (под таможенными пломбами) от границы со страной поставщика до Москвы	д.ед. за т	16,8
3	Тариф за транспортировку по железной дороге тонны импортного груза (под таможенными пломбами) от границы со страной поставщика до таможенного склада в Брянске	д.ед. за т	5,3

1	2	3	4
4	Тариф за транспортировку по железной дороге (тонны внутреннего) груза России от таможенного склада в Брянске до склада фирмы К в Москве	д.ед. за т	3,2
5	Тариф за ручные погрузочно-разгрузочные работы в Московском таможенном терминале	д.ед. за т	10
6	Тариф за механизированные погрузочно-разгрузочные работы в Брянском таможенном терминале	д.ед. за т	4
7	Тариф за автомобильные перевозки грузов по Москве	д.ед. за т	5
8	Уровень потерь от недовложений (по первой схеме товародвижения)	% от размера партии	0,5
9	Годовой размер дополнительных затрат (эксплуатационных, управленческих и др.), необходимых для реализации предлагаемой схемы товародвижения	д.ед. в год	253400
10	Размер капитальных вложений, необходимых для реализации предлагаемой схемы товародвижения (стоимость склада в столице страны М)	д.ед.	300000

**Примечание.** Принять во внимание, что 1 т брутто-груза включает 800 бутылок товарной продукции. Закупочная цена 1 бутылки – 1,6 д.ед.

- Определить годовую экономию, получаемую от разницы железнодорожных тарифов за перевозку импортного и внутреннего грузов.
- Определить годовую экономию, получаемую от разницы стоимости погрузочно-разгрузочных работ по двум схемам товародвижения.
- Определить годовую экономию, получаемую от ликвидации автомобильных перевозок по Москве (от таможенного склада до склада фирмы).
- Определить годовой экономический эффект  $\mathcal{E}_{\text{ог}}$  от внедрения оптимизированной схемы товародвижения спиртных напитков:

$$\mathcal{E}_{\text{ог}} = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i - \mathcal{Z},$$

где  $\mathcal{E}_i$  – отдельная статья годовой экономии от внедрения предлагаемой схемы товародвижения,

$\mathcal{Z}$  – годовой размер дополнительных затрат (эксплуатационных, управленческих и др.), необходимых для реализации предлагаемой схемы товародвижения.

- Определить срок окупаемости (Т) капитальных вложений, необходимых для реализации предлагаемой схемы товародвижения:

$$T = K / \Delta_{\text{ФГ}},$$

где К – размер необходимых капитальных вложений.

Расчет экономической эффективности предлагаемой схемы товародвижения спиртных напитков предлагается оформить в виде таблицы 6.4.

**Таблица 6.4**

**Расчет экономической эффективности новой схемы товародвижения**

Показатель	Результат, д.ед.
Годовая экономия от организации приемки продукции от заводов на складе фирмы К, организованном в столице страны М	
Годовая экономия, получаемая от разницы железнодорожных тарифов за перевозку импортного и внутреннего грузов	
Годовая экономия, получаемая от разницы стоимости погрузочно-разгрузочных работ по двум схемам товародвижения	
Годовая экономия, получаемая от ликвидации автомобильных перевозок по Москве (от таможенного склада до склада фирмы К)	
Годовой экономический эффект от внедрения предлагаемой схемы товародвижения спиртных напитков	
Срок окупаемости капитальных вложений, необходимых для реализации предлагаемой схемы товародвижения (лет)	

**Тема 6.3. Определение места расположения распределительного центра на обслуживаемой территории**

**Цель занятия** – ознакомление с различными методами определения места расположения распределительного центра на обслуживаемой территории.

*Методические указания*

Задача определения места расположения распределительного центра на обслуживаемой территории может формулироваться как поиск оптимального или субоптимального (близкого к оптимальному) решения.

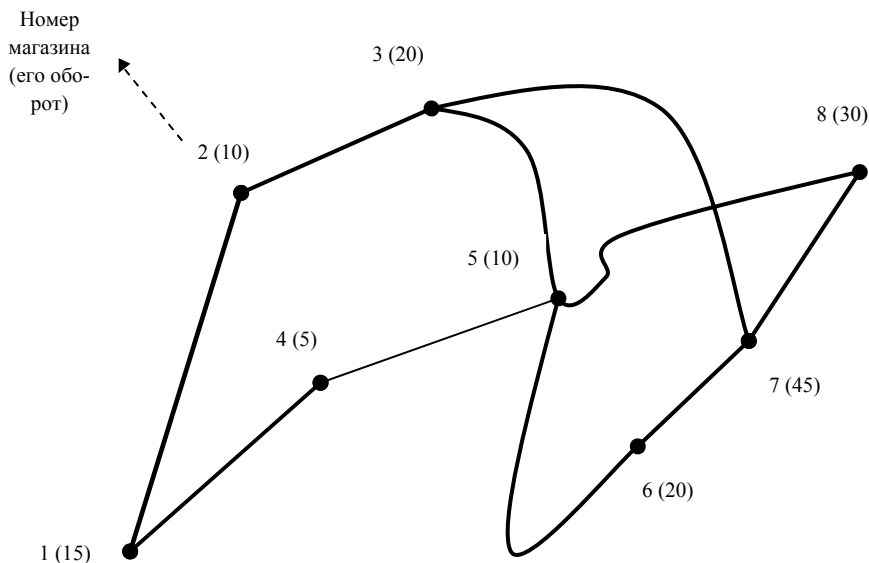
Задача выбора оптимального места расположения решается полным перебором и оценкой всех возможных вариантов размещения центра и выполняется, как правило, на ЭВМ методами математического программирования.

Менее трудоемкие субоптимальные методы определения места размещения распределительных центров. Эти методы эффективны для решения больших практических задач.

### *Практические задания*

**Задание 1.** Методом определения центра тяжести грузопотоков найти ориентировочное место для расположения центра, снабжающего магазины.

На территории района имеется 8 магазинов, торгующих продовольственными товарами (рис. 6.3).



**Рис. 6.3.** Карта района обслуживания

### *Методические указания*

В таблице 6.5 приведены координаты обслуживаемых магазинов (в прямоугольной системе координат), а также их месячный грузооборот.

Необходимо определить координаты точки центра, в окрестностях которой рекомендуется организовать работу распределительного центра и указать ее на чертеже.



Таблица 6.5

## Грузооборот и координаты обслуживаемых магазинов

№ магазина	Координата X, км	Координата Y, км	Грузооборот, т/мес.
1	10	10	15
2	23	41	10
3	48	59	20
4	36	27	5
5	60	34	10
6	67	20	20
7	81	29	45
8	106	45	30

Прежде чем приступить к расчетам, необходимо выполнить чертеж к заданию.

Задачу выбора места расположения склада решим для распределительной системы, включающей один склад. Основным фактором, влияющим на выбор места расположения центра, является размер затрат на доставку товаров со склада. Минимизировать эти затраты можно, разместив центр в окрестностях центра тяжести грузопотоков.

Координаты центра тяжести грузовых потоков, т.е. точки, в окрестностях которой может быть размещен распределительный центр, определяется по формулам:

$$X_{ц} = \frac{\sum_{i=1}^n \Gamma_i * X_i}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i},$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n \Gamma_i * Y_i}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i},$$

где  $\Gamma_i$  – грузооборот  $i$ -того потребителя;

$X_i, Y_i$  – координаты  $i$ -того потребителя;

$n$  – число потребителей.

**Задание 2.** В таблице 6.6. приведены координаты обслуживаемых магазинов (в прямоугольной системе координат), а также их месячный грузооборот. Определить координаты точки центра, в окрестностях которой рекомендуется организовать работу распределительного центра и указать ее на чертеже.

**Таблица 6.6****Грузооборот и координаты обслуживаемых магазинов**

№ магазина	Координата X, км	Координата Y, км	Грузооборот, т/мес.
1	26	52	20
2	46	29	10
3	77	38	20
4	88	48	15
5	96	19	10

***Контрольные вопросы***

1. В чем заключается сбытовая политика фирмы?
2. Дать понятие распределительного центра и охарактеризовать принцип его работы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аванесов Ю.А. Основы коммерции на рынке: учебник / Ю.А. Аванесов. М: Люкс-Арт, 2000. 176 с.
2. Альбеков А.У. Введение в коммерческую логистику: учебное пособие / А.У. Альбеков. Ростов-на-Дону: РГЭА, 1996. 88 с.
3. Белоусов А.Г. Логистика коммерческого посредничества / А.Г. Белоусов. Ростов-на-Дону: Книга, 2000. 224 с.
4. Гаджинский А.М. Практикум по логистике / А.М. Гаджинский. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Маркетинг, 2001. 180 с.
5. Дашков Л.П. Коммерция и технология торговли / Л.П. Дашков. М.: Маркетинг, 2000. 448 с.
6. Козлов В.К. Логистика фирмы / В.К. Козлов. СПб.: СПбГУЭФ, 1998. 264 с.
7. Костоглодов Д.Д. Маркетинг и логистика фирмы / Д.Д. Костоглодов. М: Приор, 2000. 128 с.
8. Линдере М.Р. Управление снабжением и запасами / М.Р. Линдере // Логистика / пер. с англ. СПб.: Полигон, 1999. 768 с.
9. Логистика: учебник / под ред. Б.А. Аникина. М.: Инфра-М, 2000. 352 с.
10. Миротин Л.Б. Транспортная логистика: учеб. пособие / М.: Брандес, 1996. 211 с.
11. Новиков О.А. Логистика: учеб. пособие / СПб.: Бизнес-пресса 1999. 208 с.
12. Неруш Ю.М. Коммерческая логистика: учебник / Ю.М. Неруш. М.: Банки и биржи, 1997. 271 с.
13. Пурлик В.М. Логистика торгово-посреднической деятельности / В.М. Пурлик. М.: Высшая школа, 1995. 202 с.
14. Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике / В.И. Сергеев. М.: Филин, 1997. 722 с.

*Учебно-методическое издание*

**Кореннов Сергей Александрович  
Бугай Юрий Александрович**

## **ЛОГИСТИКА**

*Учебно-методическое пособие*

Редактор С.И. Тесленко  
Технический редактор Н.С. Тяпина

ЛР № 020648 от 16 декабря 1997 г.

---

Подписано в печать 21.11.2008 г. Формат 60x84/16. Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная. Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 5,5. Уч.-изд. л. 4,2. Тираж 70 экз. Заказ №

Издательство АГАУ  
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98,  
тел. 62-84-26