

Министерство образования Российской Федерации
Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия
(СибАДИ)

С.М. Мочалин, Е.О.Чебакова

ПРАКТИКУМ ПО ЛОГИСТИКЕ

Омск
Издательство СибАДИ
2004

УДК
ББК
М

Рецензенты

д-р экон.наук, проф. В.В.Бирюков,
д-р техн. наук., проф. Е.П.Жаворонков

Работа одобрена редакционно-издательским советом академии в качестве практикума для практических занятий по дисциплине «Логистика» для студентов всех форм обучения по специальностям

Мочалин С.М., Чебакова Е.О. Практикум по логистике. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. – 90 с.

В работе приведены содержание практических занятий, методические указания и примеры решения задач, систематизирован и обобщен практический опыт применения логистических технологий на транспорте, темы рефератов и используемая литература.

Табл. 52. Ил. 21. Библиогр.: 11 назв.

© С.М. Мочалин,
Е.О. Чебакова, 2004
© Издательство СибАДИ, 2004

Оглавление

Место логистики в современной системе рыночной экономики ...	
Научные и методологические основы логистики.....	
Виды логистики и области их применения.....	
Логистика запасов.....	
Производственная логистика.....	
Складская логистика.....	
Транспортная логистика.....	
Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по курсу «Основы логистики».....	
Примерная тематика рефератов.....	
Библиографический список	

МЕСТО ЛОГИСТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Вопросы для обсуждения и повторения

1. Что такое логистика как направление научно-практической деятельности?
2. Каковы основные этапы развития логистики и уровни логистического управления?
3. Каково место логистики в современных методах управления производственно-сбытовой деятельностью?
4. На какие потоки можно воздействовать в процессе логистического управления?
5. Чем логистика дополняет и расширяет маркетинг?
6. Что такое макрологистика и микрологистика и каковы основные задачи, решаемые ими?
7. Какие основные вопросы решаются в процессе логистического управления?
8. Какова принципиальная структура системы логистического управления?
9. Какие существуют функциональные области логистики?
10. Каковы точные определения материального потока, являющегося объектом логистического управления, логистической системы, логистической операции и логистической цепи?
11. Что является источником экономического эффекта при логистическом управлении и каким образом логистическое управление может влиять на конкурентоспособность фирмы?
12. На какие уровни подразделяются логистические решения и каковы сроки действия и реализации этих решений?

Рассмотрим пример материального потока в сфере обращения. Логистический подход к управлению материальными потоками заключается в интеграции отдельных участников логистического процесса в единую систему, способную быстро и экономично доставить необходимый товар в нужное место. Сложность здесь заключается в том, что в рамках единой системы необходимо объединить различных собственников, т. е. субъектов с различными экономическими интересами.

В качестве примера логистического подхода к управлению материальными потоками в сфере обращения рассмотрим процесс доведения сахарного песка от завода-изготовителя до магазинов розничной торговой сети. На рис. 1 изображены три категории участников этого процесса: завод, оптовая база и сеть продовольственных магазинов.

Логистическая оптимизация материального потока позволяет сни-

зять совокупные затраты на товародвижение, результат достигается за счет осуществления различных мероприятий. Остановимся здесь на одном из них. Рассмотрим, что необходимо сделать для снижения затрат на логистику за счет оптимизации упаковки товаров.

Традиционно при производстве сахарный песок затаривается в мешки емкостью 50 кг. Логистически неоптимизированный материальный поток будет представлять собой движение сахарного песка в мешках на протяжении всей цепи, вплоть до магазинов.

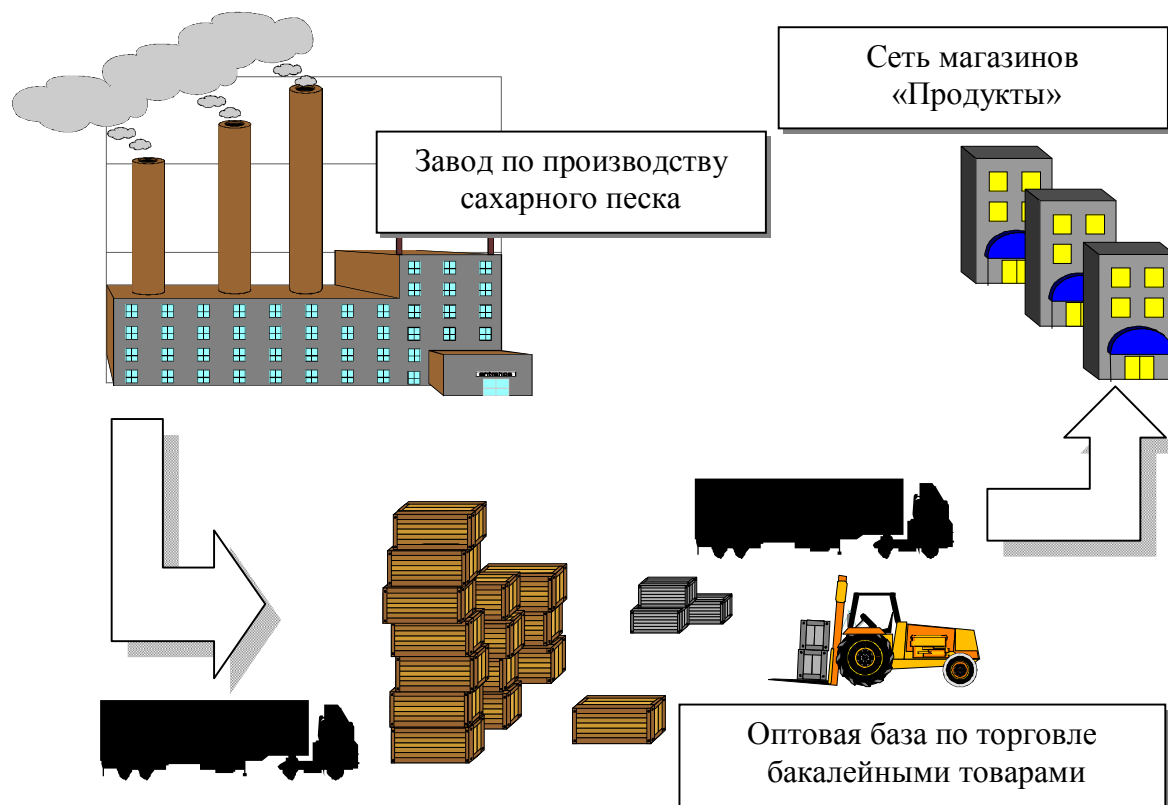


Рис. 1. Принципиальная схема движения сахара от завода-изготовителя до магазинов

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

Представим ситуацию, когда все три участника находятся в руках одного собственника и зададимся вопросом: «Где этот собственник организовал бы расфасовку сахарного песка в пакеты?»

Фасовку сахара в нашем примере можно осуществлять в четырех местах:

- за прилавком магазина на рабочем месте продавца во время обслу-

- живания очередного покупателя;
- в магазине в помещении для подготовки товара к продаже на рабочем месте фасовщика, специально занятого расфасовкой сахара;
 - на оптовой базе в цехе фасовки;
 - на заводе-изготовителе.

Отметим, не останавливаясь на доказательстве, что наименее производительной, а значит, и наиболее дорогой, будет организация фасовочных работ в магазине, особенно на рабочем месте продавца. Значительный эффект можно получить, организовав фасовку сахара на оптовой базе и снабжая магазины фасованным сахаром. Однако и здесь, за исключением ограниченного числа складов, нельзя достаточно эффективно использовать мощную фасовочную технику. Максимальный экономический эффект можно получить, лишь установив высокопроизводительное фасовочное оборудование на заводе-изготовителе.

В связи с этим очевидно, что единый собственник всех указанных участников процесса товародвижения организовал бы расфасовку сахарного песка на заводе-изготовителе. Однако названные выше участники, как правило, находятся в руках разных собственников. Причем если розничная торговля выигрывает от торговли фасованным сахаром, то для завода-изготовителя организация фасовки – лишние затраты. Поэтому, для того чтобы сахарный песок не проходил всю логистическую цепь в мешках, а расфасовывался на более ранних этапах товародвижения, необходимо тщательно отрегулировать механизм экономических взаимоотношений участников.

В результате завоза в магазины нерасфасованного сахарного песка совокупность участников процесса товародвижения упускает часть возможной прибыли. Этого не произойдет, если участники товародвижения смогут объединиться и совместно решить следующие задачи:

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

2. Выбрать технические средства для обеспечения процесса доведения фасованного сахара до торговых залов магазинов. Сюда входят: тара-оборудование, которое будет заполняться единицами расфасовки на заводе, а затем через склады оптовой базы доставляться в магазины; специальные виды транспортных средств для эффективной транспортировки выбранных видов тары-оборудования; средства для выполнения погрузочно-разгрузочных работ и т. д. Это комплекс технических задач.

3. Договориться о едином взаимоувязанном технологическом процессе обработки материального потока, начиная от цеха фасовки завода и заканчивая торговым залом магазина. Это комплекс технологических за-

дач.

4. Решить математическими методами различные оптимизационные задачи, например, задачу оптимизации запасов на всех участках движения сахарного песка, задачу определения оптимальных размеров поставляемых партий и др.

В целом это комплекс математических задач, в результате решения которых может быть создана интегрированная материалопроводящая система, обеспечивающая экономический выигрыш только лишь за счет качественного изменения управления материальным потоком.

Как следует из данного примера, логистический подход предполагает необходимость решения задач в области техники, технологии, экономики и математики.

НАУЧНЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ

Вопросы для обсуждения и повторения

1. Приведите известные вам определения понятия логистики.
2. Логистика в военной сфере и логистика в области экономики. Что общего и в чем отличие?
3. Какие задачи ставит и решает логистика как наука?
4. Раскройте причины, по которым во второй половине XX века в экономически развитых странах наблюдалось резкое возрастание интереса к логистике.
5. В чем заключается принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными потоками в экономике от традиционного?
6. В чем заключается эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками в экономике?
7. Объясните, почему возможность широкомасштабного применения логистики в экономике появляется лишь во второй половине XX века.
8. Назовите и охарактеризуйте этапы развития логистического подхода к управлению материальными потоками в сферах производства и обращения.
9. Охарактеризуйте объект исследований в области логистики, а также применяемый методологический аппарат.
10. Дайте определения логистической модели и логистического моделирования.
11. Охарактеризуйте метод аналитического моделирования логистических систем. Назовите его преимущества и недостатки.
12. Что такое имитационное моделирование логистических систем, из каких процессов состоит, какие цели преследует?

13. В каких случаях рекомендуется применять метод имитационного моделирования?
14. Назовите достоинства и недостатки имитационного моделирования.
15. Дайте определение системного подхода.
16. Опишите последовательность формирования системы при классическом подходе.
17. Опишите последовательность формирования системы при системном подходе.
18. Сделайте сравнительную характеристику классического и системного подходов к формированию систем.
19. Приведите пример классического и системного подходов к формированию материалопроводящих систем. В чем, на ваш взгляд, заключается эффект от использования принципов системного подхода?

Закрепление теоретического материала рекомендуется путем организации семинарских занятий в виде дискуссий по вышеприведенным вопросам и подготовки докладов.

ВИДЫ ЛОГИСТИКИ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Вопросы для обсуждения и повторения

1. Классификация логистических систем.
2. Системы снабжения, производства, транспортировки, распределения (объекта).
3. Основные функции и задачи логистики.
4. Информационное обеспечение логистических систем.
5. Три вида взаимодействия материальных и информационных потоков.

Задача 1.

Используя данные рис.2, заполните табл.1 нижеприведенными операциями логистики в зависимости от уровня развития ее на предприятии. Для этого необходимо номер операции занести в соответствующий столбец таблицы:

- 1) погрузка сырья на транспортное средство;
- 2) транспортировка сырья от поставщиков на склад;
- 3) транспортировка сырья со склада на производство;
- 4) производство продукции;
- 5) разгрузка готовой продукции на складе;
- 6) маркировка продукции на складе;

- 7) взвешивание продукции на складе;
- 8) пакетирование готовой продукции на складе;
- 9) погрузка на транспортное средство готовой продукции на складе;
- 10) транспортировка готовой продукции потребителям;
- 11) разгрузка готовой продукции у потребителя;
- 12) взвешивание сырья на складе;
- 13) лабораторный анализ сырья на складе;
- 14) транспортировка готовой продукции на промежуточный склад хранения;
- 15) разгрузка сырья на промежуточный склад;
- 16) сортировка готовой продукции на складе.

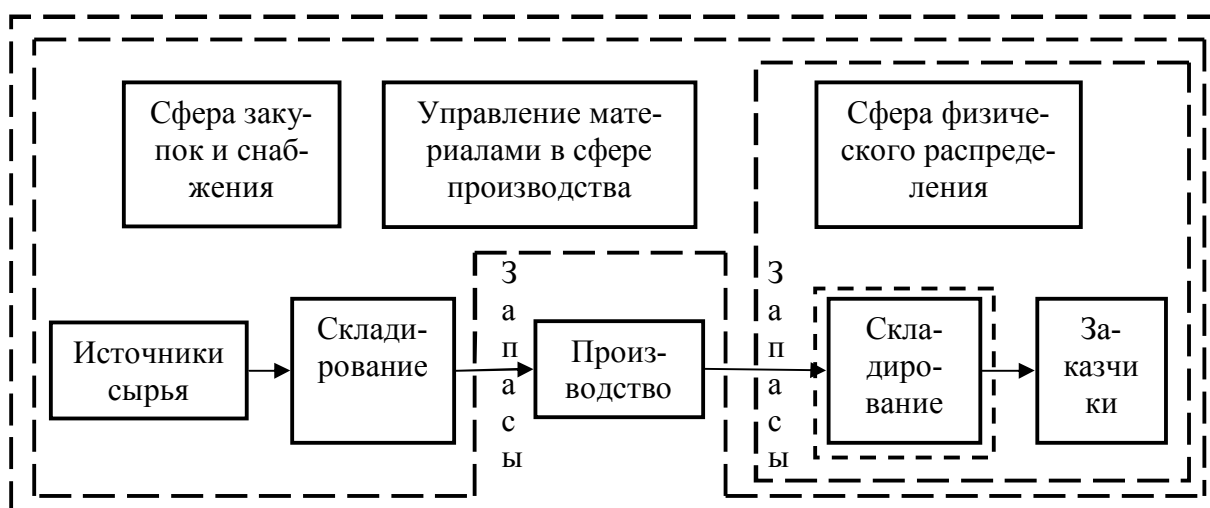


Рис. 2. Уровни развития логистики на предприятии

Таблица 1

Результат распределения операций по уровням развития логистики

Уровни развития логистики на предприятии			
1-й	2-й	3-й	4-й

Задача 2.

По схеме взаимодействия материального и информационного потоков (рис. 3) и данным табл. 2 определите, на каком интервале запаздывания информационного потока при обработке заявки на поставку происходит увеличение потребности в автомобилях.

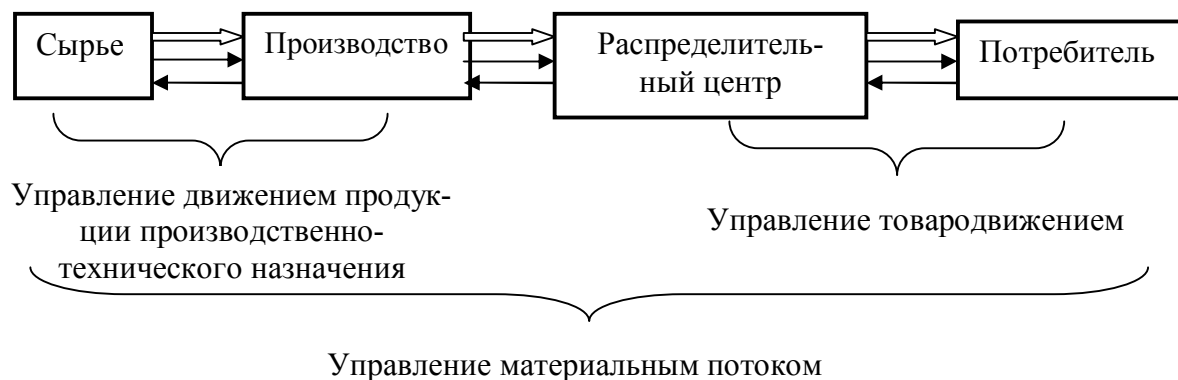


Рис. 3. Общая схема взаимодействия материального и информационного потоков:

⇔ – материальный поток; → – информационный поток

Таблица 2

Исходные данные

Показатель	Вариант								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Время обработки заявки на поставку, ч	4	6	2	5	3	4	1	3	5
Время транспортировки, ч	82	4	38	44	30	26	40	36	28
Затраты на подачу заказа, руб.	250	310	280	340	300	290	330	320	300
Часовая тарифная ставка, руб.	180	190	200	210	175	195	205	220	240
Объем поставки, т	80	100	90	110	80	120	100	120	90
Фактическая загрузка одного автомобиля, т	10	20	10	10	10	20	20	20	10
Затраты времени на погрузочно-разгрузочные операции за одну езду, ч	0,95	0,8	1,2	1,3	1,0	0,7	0,85	1,1	1,3
Скорость, км/ч	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Пример решения и оформления задачи 2 приведен в табл. 3.

Таблица 3

Результаты расчета показателей

Показатель	Значение								
1	2								
Время обработки заявки на поставку, ч	2	3	4	15	16	17	18	19	20
Время транспортировки, ч	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Затраты на подачу заказа, руб.	250	250	250	250	250	250	250	250	250

1	2								
Часовая тарифная ставка, руб.	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Объем поставки, т	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Фактическая загрузка одного автомобиля, т	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Затраты времени на погрузочно-разгрузочные операции за одну езду, ч	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Скорость, км/ч	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Длина маршрута, км	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
Количество ездов: - всего - одного автомобиля	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Время доставки, ч	72	71	70	59	58	57	56	55	54
Время оборота, ч	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Количество автомобилей, ед.	4	4	4	8	8	8	8	8	8
Затраты на доставку, руб.	22 534	22 534	22 534	44 818	44 818	44 818	44 818	44 818	44 818

ЛОГИСТИКА ЗАПАСОВ

Вопросы для обсуждения и повторения

1. Каковы причины создания и поддержания материальных запасов?
2. Каковы требования к эффективному управлению запасами?
3. Кратко опишите виды расходов, связанные с материальными запасами.
4. Каковы основные предпосылки и условия модели экономического объема заказа?
5. Почему в базовой модели EOQ не учитывается стоимость товара? Когда и как ее следует учитывать?
6. Что такое количественные скидки? Какие три вида расходов учитываются при расчете объема заказа при наличии количественных скидок?

7. Кратко опишите подходы *ABC* и *XYZ* к контролю запасов.
8. С какой общей точки зрения можно рассматривать различные системы организации поставок?
9. Как называются системы, предусматривающие наличие страхового запаса?
10. Остается ли постоянной скорость расходования материального запаса?
11. Как в общем случае меняется уровень запасов во времени?
12. Каковы основные причины возникновения дефицита в ходе производства?
13. Что в логистике называется запасом?
14. Что в логистике называется максимальным запасом?
15. Что в логистике называется пороговым, или критическим уровнем, или же уровнем выдачи заказа?
16. Что в логистике называется страховым запасом, или же буферным, или гарантийным запасом?
17. Что в логистике называется текущим запасом?
18. Что понимается под неликвидными запасами?
19. Чем характеризуются и различаются между собой варианты стратегии управления запасами?
20. Какие факторы влияют на текущий уровень запасов при управлении запасами с заданной периодичностью заказов?
21. За счет чего может создаваться дефицит при управлении запасами с заданной периодичностью заказов?
22. Какую роль играет страховой запас при управлении запасами с заданной периодичностью заказов?
23. Можно ли использовать контейнерную доставку при управлении запасами с заданной периодичностью заказов?
24. Почему управление запасами с заданной периодичностью заказов, несмотря на свою организационную простоту, не применяется повсеместно?
25. Как в системе управления уровнем запасов с фиксированным размером заказа определяется момент необходимости подачи заказа на поставку?
26. Когда система с фиксированным объемом заказа применяется на практике?
27. Как на выборе стратегии управления уровнем запасов отражается стоимость поставляемого товара и неопределенность спроса на изделия, для комплектации которых этот товар используется?
28. Как на выборе стратегии управления уровнем запасов отражаются затраты на оформление и повторение заказа?

29. Как на выборе стратегии управления уровнем запасов отражаются потери вследствие дефицита и стоимость хранения?
30. Как на выборе стратегии управления уровнем запасов отражаются скидки, предоставляемые поставщиком в зависимости от закупаемого объема товара?

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа

Пример.

Годовая потребность в материалах – 1 550 шт., число рабочих дней в году – 226 дней, оптимальный размер заказа – 75 шт., время поставки – 10 дней, возможная задержка поставки – 2 дня. Определите параметры системы с фиксированным размером заказа.

Порядок расчета параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа представлен в табл. 4.

Таблица 4

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

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Оптимальный размер заказа, шт.	-
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка в поставках, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	[1]: число рабочих дней
6	Срок расходования заказа, дни	[2] : [5]
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] x [5]
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	{[3]+[4]}x[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, дни	{[11]-[10]}:[5]

Результаты расчета параметров сведены в табл. 5.

Таблица 5

**Параметры системы управления запасами с фиксированным
размером заказа**

№ п/п	Показатель	Значение
1	2	3
1	Потребность, шт.	1 550
2	Оптимальный размер заказа, шт.	75
3	Время поставки, дни	10
4	Возможная задержка в поставках, дни	2

Окончание табл. 5

1	2	3
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	7
6	Срок расходования заказа, дни	11
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	70
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	84
9	Гарантийный запас, шт.	14
10	Пороговый уровень запаса, шт.	64
11	Максимальный желательный запас, шт.	89
12	Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	1

Движение запасов в системе с фиксированным размером заказа можно графически представить в следующем виде (рис. 4).

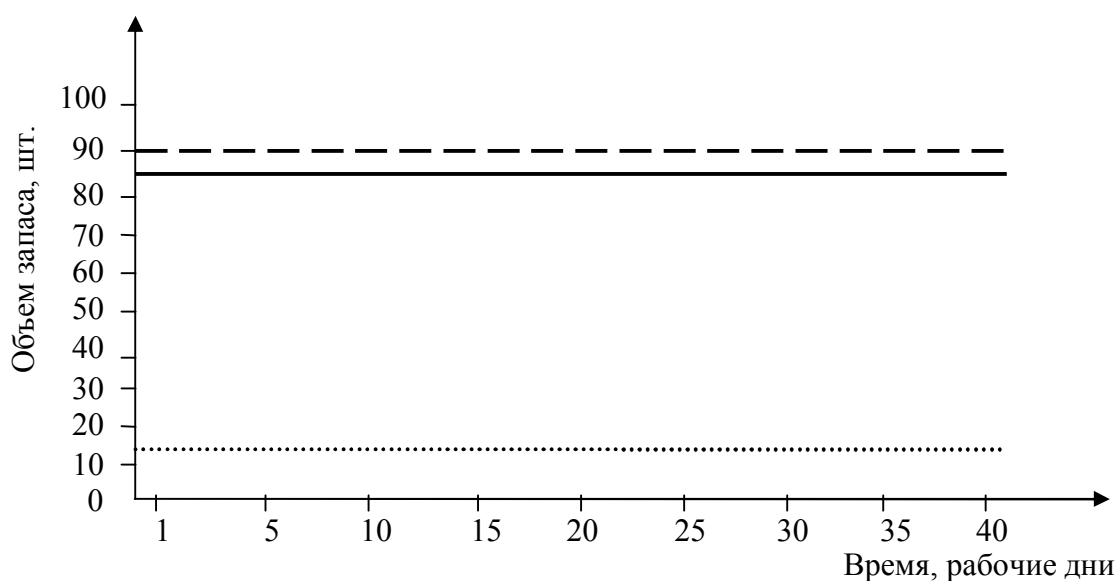


Рис.4. График движения запасов в системе с фиксированным размером заказа:
 — — — — — максимальный желательный запас, шт.;
 _____ – пороговый уровень запаса, шт.; – гарантийный запас, шт.

Графическое моделирование работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа

Пример.

Провести графическое моделирование работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа при наличии сбоев в поставках, используя результаты расчетов в табл. 5.

Теория. В системе с фиксированным размером заказа последний выдается в момент, когда текущий запас достигает порогового уровня. Сбои в поставках могут быть связаны со следующими моментами: задержка в по-

ставках, преждевременная поставка, неполная поставка, поставка завышенного объема. 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.

Решение. Предположим, что начальный объем запаса соответствует максимальному желательному запасу. Как видно из рис. 5, 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.

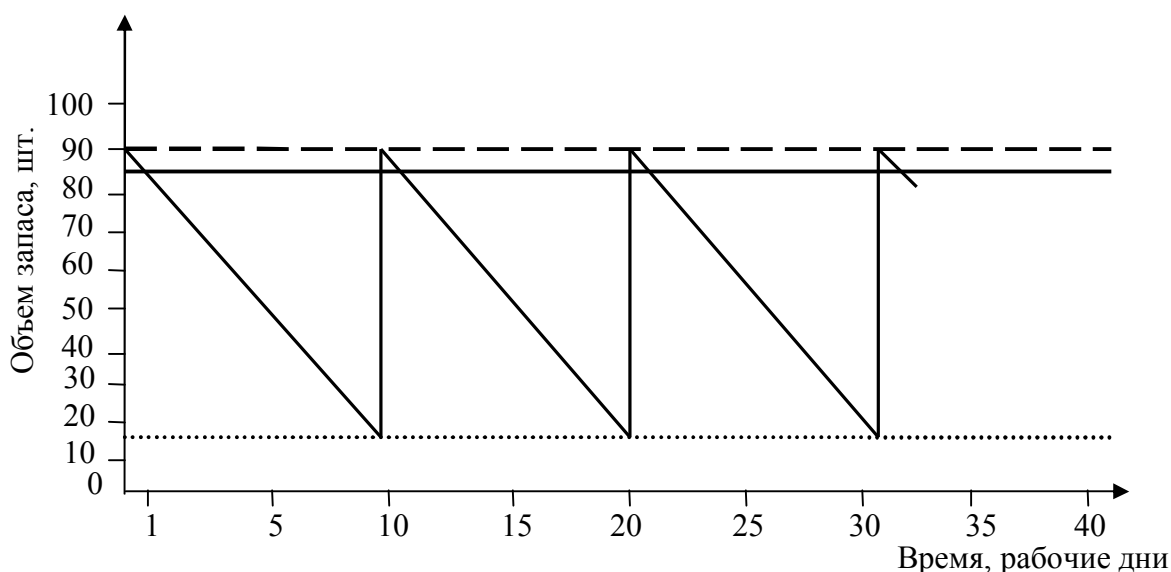


Рис. 5. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа без сбоев в поставках

На рис. 6 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.

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.

При неоднократных задержках в поставках, как видно из рис. 7, система с фиксированным размером заказа (при данных исходных значениях) может перейти в дефицитное состояние, которое может усугубляться задержкой следующих поставок.

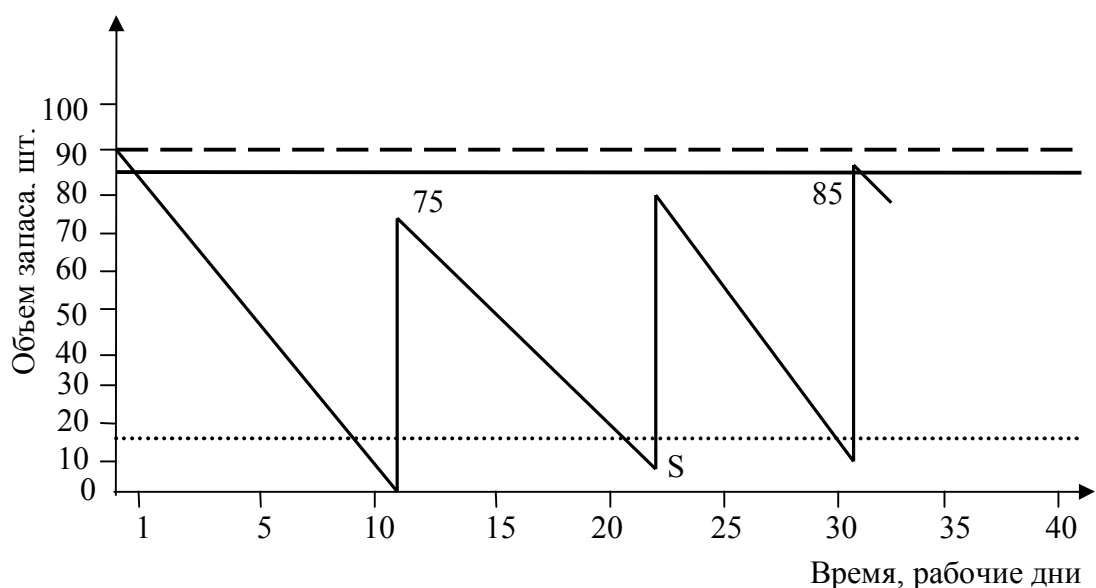


Рис.6. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа с одной задержкой в поставках

Для исправления ситуации необходимо потребовать от поставщика одноразового увеличения объема поставки, что позволит пополнить запас до максимального желательного уровня. При других исходных данных система управления запасами с фиксированным размером заказа может работать более стабильно (табл. 6 и рис. 8).

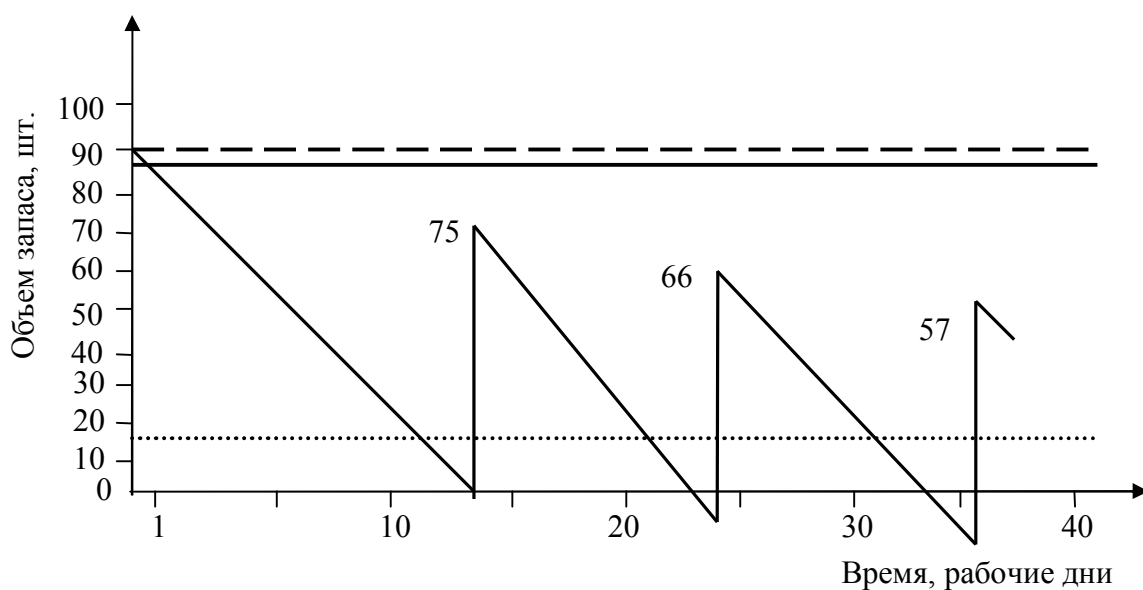


Рис. 7. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа при наличии неоднократных задержек в поставках
Таблица 6

**Параметры системы управления запасами с фиксированным
размером заказа**

№ п/п	Показатель	Значение
1	Потребность, шт.	1 550
2	Оптимальный размер заказа, шт.	75
3	Время поставки, дни	5
4	Возможная задержка в поставках, дни	2
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	7
6	Срок расходования заказа, дни	11
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	35
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	49
9	Гарантийный запас, шт.	14
10	Пороговый уровень запаса, шт.	49
11	Максимальный желательный запас, шт.	89
12	Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	6

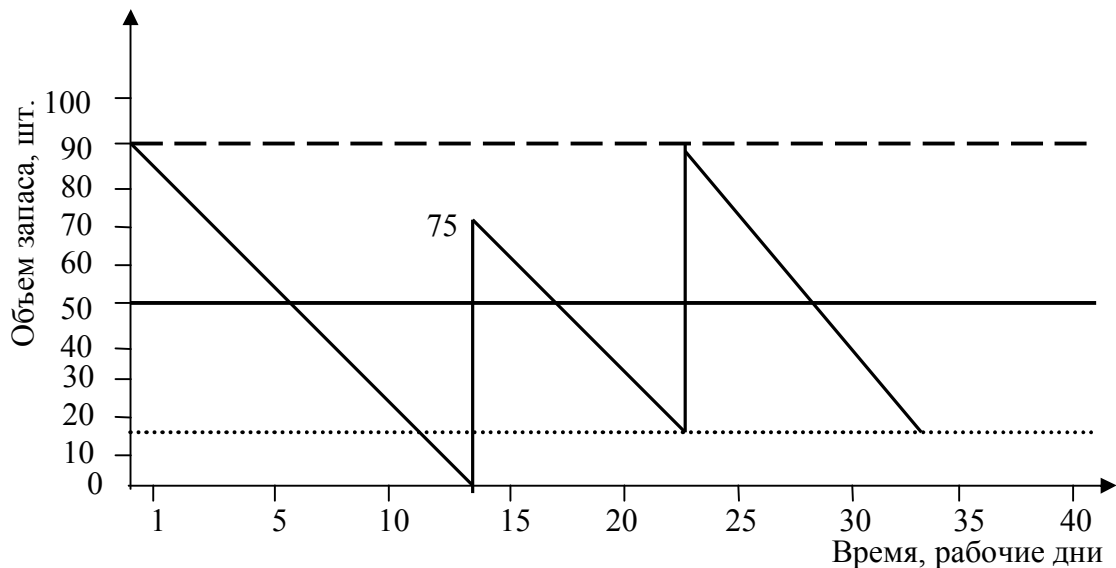


Рис. 8. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа с многократными задержками в поставках

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

Пример.

Рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами, если годовая потребность в материалах составляет 1 550 шт., число рабочих дней в году – 226 дней, оптимальный размер заказа – 75 шт., время поставки – 10 дней, возможная задержка в поставках – 2 дня.

Теория. Оптимальный размер заказа непосредственно не использует-

ся в работе системы с фиксированным интервалом времени между заказами, но дает возможность предложить эффективный интервал времени между заказами, величина которого используется в качестве исходного параметра (табл. 7). 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

$$I = \frac{N \cdot OPZ}{Q}, \quad (1)$$

где I – интервал времени между заказами, дни;

N – число рабочих дней в периоде, дни;

OPZ – оптимальный размер заказа, шт.;

Q – потребность, шт.

Таблица 7

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Интервал времени между заказами, дни	$I = \frac{N \cdot OPZ}{Q}$
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка в поставках, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	[1]: [число рабочих дней]
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] x [5]
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	([3] + [4]) x [5]
8	Гарантийный запас, шт.	[7] – [6]
9	Максимальный желательный запас, шт.	[8] + [2] x [5]

Решение. По формуле (1) рассчитаем рекомендуемый интервал времени между заказами (табл. 8). Пусть оптимальный размер заказа равен 75 шт. (см. табл. 7):

$$I = \frac{226 \cdot 75}{1\ 550} = 11.$$

Движение запасов в системе с фиксированным интервалом времени

между заказами графически представлено на рис.9.

Таблица 8

Параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Значение
1	Потребность, шт.	1 550
2	Интервал времени между заказами, дни	11
3	Время поставки, дни	10
4	Возможная задержка в поставках, дни	2
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	7
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	70
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	84
8	Гарантийный запас, шт.	14
9	Максимальный желательный запас, шт.	91

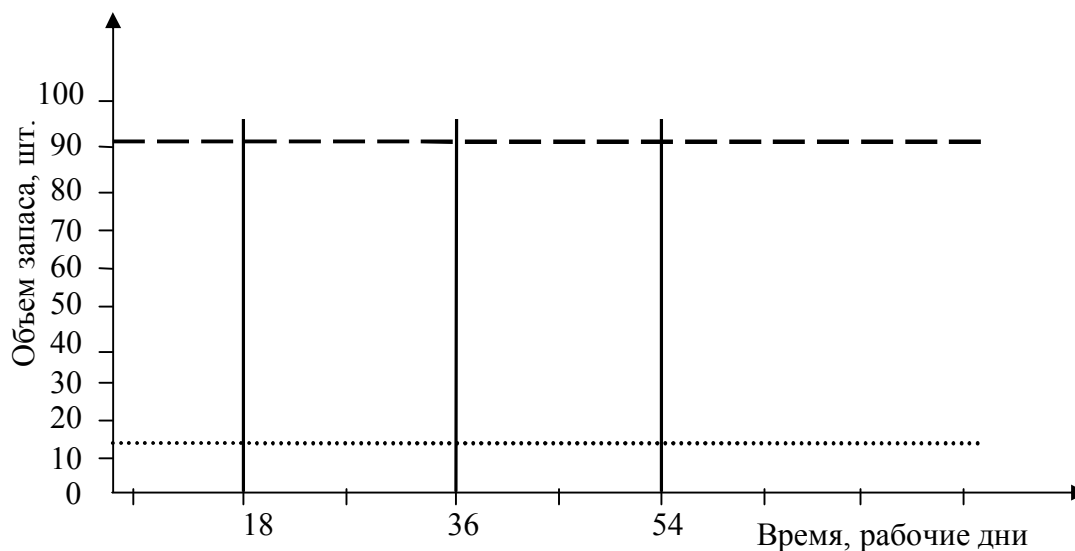


Рис. 9. Построение графика движения запасов в системе с фиксированным интервалом времени между заказами

Графическое моделирование работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

Пример.

Провести графическое моделирование работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при наличии сбоев в поставках, используя результаты расчетов в табл.8.

Теория. В системе с фиксированным интервалом времени между заказами последний выдается в фиксированный момент времени. Размер за-

каза должен быть пересчитан таким образом, чтобы поступивший заказ пополнил запас до максимального желательного уровня:

$$PЗ = МЖЗ - ТЗ + ОП, \quad (2)$$

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.

Решение. Предположим, что начальный объем запаса соответствует максимальному желательному запасу. Как видно из рис.10, при отсутствии сбоев в поставках поступление заказа происходит в момент, когда достигается гарантийный уровень запасов. Рассчитанный по формуле (2) размер заказа пополняет запас до максимального желательного уровня.

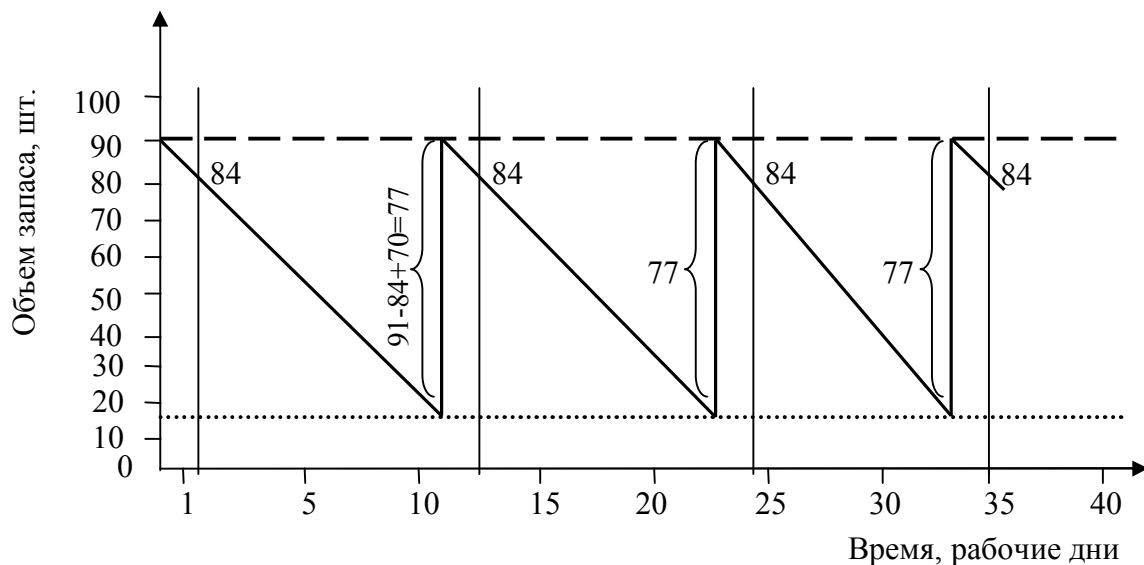


Рис. 10. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при отсутствии сбоев в поставках

На рис. 11 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.

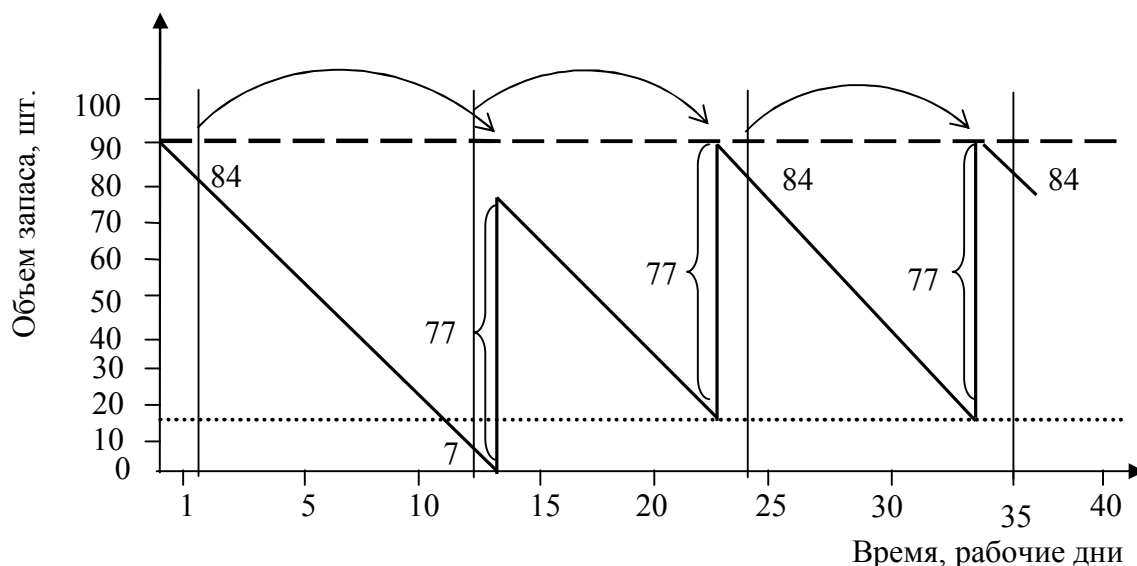


Рис. 11. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при наличии одной задержки в поставках

При наличии задержек в поставках, как видно из рис. 12, система с фиксированным интервалом времени между заказами всегда находится в бездефицитном состоянии. При отсутствии сбоя в потреблении каждый вновь поступивший заказ пополняет запас до максимального желательного уровня.

Оптимальный размер заказываемой партии q_o , т, ед.:

$$q_o = \sqrt{\frac{2 \cdot C_o \cdot Q}{i}}, \quad (3)$$

где C_o – стоимость заказа, руб.;

Q – годовое потребление заказываемого товара, т;

i – затраты на хранение в рублях или процентах от закупочной цены единицы товара.

Количество заказов в год $N_{\text{заказов}}$:

$$N_{\text{заказов}} = \frac{Q}{q_o}. \quad (4)$$

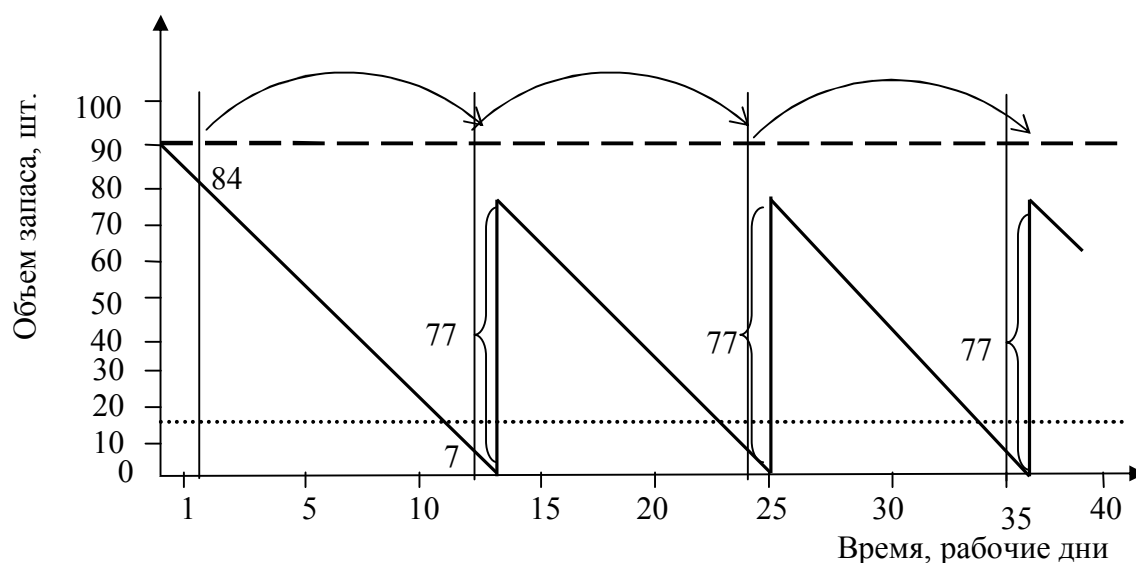


Рис. 12. Графическая модель работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при наличии неоднократных задержек в поставках

Продолжительность цикла заказа $t_{цз}$, дней:

$$t_{цз} = \frac{1}{N_{заказов}} \cdot D_p \cdot \quad (5)$$

Общая стоимость управления запасами, руб.:

$$TC = \frac{C_o \cdot Q}{q_o} + \frac{i \cdot q_o}{2} + C \cdot Q, \quad (6)$$

где $\frac{C_o \cdot Q}{q_o}$ – затраты на выполнение заказов, руб.;

$\frac{i \cdot q_o}{2}$ – затраты на хранение, руб.;

$C \cdot Q$ – затраты на закупку товара, руб.

Оптимальный размер заказываемой партии при собственном производстве, ед.:

$$q_m = \sqrt{\frac{2C_oQ}{i(1-Q/P)}}, \quad (7)$$

где P – годовой выпуск продукции, ед.

Оптимальный размер партии в условиях дефицита, ед.:

$$q_s = q_0 \sqrt{\frac{i+h}{h}}, \quad (8)$$

где h – размер дефицита, руб.

Пример.

Местный дистрибьютор крупного государственного предприятия по производству шин предполагает продать в будущем году приблизительно $Q=9\,600$ единиц определенной модели шин со стальным ободом. Годовая стоимость хранения $i=16\%$ за шину, стоимость заказа $C_o=75\$$. Дистрибьютор работает 288 дней в году. Каков экономичный размер заказа? Сколько раз в год следует возобновлять заказ? Какова продолжительность цикла заказа?

$$\text{Решение: } q_o = \sqrt{\frac{2 \cdot 75 \cdot 9\,600}{16}} = 300 \text{ шин; } N_{\text{заказов}} = \frac{9\,600}{300} = 32;$$

$$t_{\text{цз}} = \frac{1}{32} \cdot 288 = 9 \text{ рабочих дней.}$$

Пример.

Объем продажи автомагазина составляет 500 свечей зажигания в год. Величина спроса равномерно распределяется в течение года. Затраты на хранение составляют 20 % от цены закупки. Закупка производится оптимальными партиями по 158 свечей по 2 у.е. за единицу, что соответствует общей стоимости покупки 500 свечей в год – 1063,2 у.е., но поставщик может предоставить скидки на закупочные цены (табл. 9).

Таблица 9

Скидки на закупочные цены

Размер заказа	Скидка, %	Цена за упаковку, у.е.
0 - 199	0	2,00
200 - 499	2	1,96
500 и более	4	1,92

Следует ли владельцу магазина воспользоваться одной из скидок? Если владелец магазина захочет получить одну из скидок, то размер запасов увеличится. Будет ли скомпенсировано увеличение издержек хранения снижением закупочных цен и стоимости подачи заказа?

Рассмотрим случай, когда закупочная цена равна 1,96 у.е. за одну свечу зажигания. Издержки хранения составят $i = 0,2 \cdot 1,96 = 0,39$ за упаковку. Оптимальный размер заказа будет равен: $q_o = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 500}{0,39}} = 159,72$.

Данное значение меньше, чем нижняя граница интервала предоставления

первой скидки (200-499, см. табл.9), следовательно, закупочная цена в 1,96 у.е., не является допустимым размером заказа. Минимальная возможная стоимость будет получена, если $q_o=200$ упаковок. Минимальная общая стоимость за год (при закупочной цене в 1,96 у.е. за одну свечу зажигания): $TC = \frac{10 \cdot 500}{200} + \frac{0,39 \cdot 200}{2} + 1,96 \cdot 500 = 1044,20$ у.е. в год.

Издержки хранения при цене, равной 1,92 у.е., будут равны 0,38 у.е. за свечу. Оптимальный размер заказа составляет 161,37. Данное значение меньше, чем нижняя граница интервала предоставления второй скидки (500 и более, см. табл. 9), следовательно, закупочная цена в 1,92 у.е. не является допустимым размером заказа. Минимальная возможная закупочная стоимость одной упаковки будет получена, если $q_o=500$. Минимальная общая стоимость за год: $TC = \frac{10 \cdot 500}{200} + \frac{0,38 \cdot 200}{2} + 1,92 \cdot 500 = 1066$ у.е. в год.

Результаты расчетов влияния скидок на стоимость управления запасов представлены в табл. 10.

Таблица 10

Результаты расчетов		
Стоимость одной упаковки, у.е.	Размер заказа	Минимальная общая стоимость, у.е.
2,00	158	1063,20
1,96	200	1044,20
1,92	500	1066,00

Таким образом, владельцу магазина выгодна только первая из предоставляемых скидок, для получения которой он должен подать заказ на 200 свечей зажигания. Эта мера приведет к снижению общей стоимости на 19 у.е. в год.

Пример.

Задание 1. Необходимо дифференцировать ассортимент по методу ABC.

Исходные данные для выполнения задания – в табл.11. Идея метода ABC состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели. Таких объектов, как правило, немного, и именно на них необходимо сосредоточить основное внимание и силы.

Порядок проведения анализа ABC:

1. Формулирование цели анализа.
2. Идентификация объектов управления анализируемым методом ABC.
3. Выделение признака, на основе которого будет осуществляться

классификация объектов управления.

4. Оценка объектов управления по выделенному классификационному признаку.

5. Группировка объектов управления в порядке убывания значения признака.

6. Разделение совокупности объектов управления на три группы: группу А, группу В и группу С.

Методические указания к выполнению задания

1. Сформулировать цель анализа *ABC*, указать объект и признак, по которому намечено провести разделение ассортимента.

2. Рассчитать долю отдельных позиций ассортимента в общем объеме запаса.

3. Выстроить ассортиментные позиции в порядке убывания доли в общем запасе.

4. Предложить разделение анализируемого ассортимента на группы *A*, *B* и *C*. Предлагается воспользоваться следующим алгоритмом:

- в группу *A* включают 20 % позиций упорядоченного списка, начиная с наиболее значимой;
- в группу *B* включают следующие 30 % позиций;
- в группу *C* включают оставшиеся 50 % позиций.

Задание 2. Дифференцировать ассортимент по методу XYZ.

Исходные данные для выполнения задания – в табл.11. Анализ *ABC* позволяет дифференцировать ассортимент (номенклатуру ресурсов, а применительно к торговле – ассортимент товаров) по степени вклада в намеченный результат. Принцип дифференциации ассортимента в процессе анализа *XYZ* иной – здесь весь ассортимент (ресурсы) делят на три группы в зависимости от степени равномерности спроса и точности прогнозирования.

Признаком, на основе которого конкретную позицию ассортимента относят к группе *X*, *Y* или *Z*, является коэффициент вариации спроса v по этой позиции.

Порядок проведения анализа *XYZ*:

1. Определение коэффициентов вариации по отдельным позициям ассортимента.

2. Группировка объектов управления в порядке возрастания коэффициента вариации.

3. Разделение совокупности объектов управления на три группы: группу *X*, группу *Y* и группу *Z*.

Таблица 11

ABC - анализ и XYZ - анализ

Исходная информация								ABC - анализ				XYZ - анализ		
№ позиции ассортимента	Средний запас по позиции	Реализация				Доля позиции в общем запасе, %	v	№ позиции в списке, упорядоченном по признаку доли в общих запасах	Доля позиции в общей сумме запасов	Доля нарастающим итогом	Группа	№ позиции по списку, упорядоченному по коэффициенту вариации	v	Группа
		1 -й кв.	2 -й кв.	3 -й кв.	4 -й кв.									
1	2 500	600	620	700	680	2,43	6,3	13	22,74	22,74	A	8	1,6	X
2	760	240	180	220	160	0,74	15,8	6	16,57	39,30	A	6	2,5	X
3	3 000	500	1 400	400	700	2,91	52,1	15	13,21	52,52	A	9	2,9	Y
4	560	140	150	170	140	0,54	8,2	18	10,74	63,25	A	7	3,7	Y
5	1 880	520	530	400	430	1,83	11,9	8	8,74	72,00	B	11	3,7	Y
6	17 050	4 500	4 600	4 400	4 300	16,57	2,5	17	5,25	77,24	B	18	3,9	Z
7	4 000	1 010	1 030	1 050	950	3,89	3,7	7	3,89	81,13	B	19	4,4	Z
8	9 000	2 240	2 200	2 300	2 260	8,74	1,6	3	2,91	84,04	B	13	4,5	Z
9	2250	530	560	540	570	2,19	2,9	1	2,43	86,47	B	15	4,7	Z
10	980	230	260	270	240	0,95	6,3	12	2,32	88,80	B	1	6,3	Z
11	680	200	190	190	180	0,66	3,7	9	2,19	90,98	C	10	6,3	Z
12	2 390	710	670	800	580	2,32	11,5	5	1,83	92,81	C	16	7,9	Z
13	23 400	5 280	5 600	5 600	6 000	22,74	4,5	20	1,61	94,42	C	4	8,2	Z
14	1 120	300	400	200	200	1,09	30,2	19	1,24	95,66	C	12	11,5	Z
15	13 600	2 900	3 160	3 200	3 300	13,21	4,7	14	1,09	96,75	C	5	11,9	Z
16	360	80	100	90	90	0,35	7,9	10	0,95	97,71	C	2	15,8	Z
17	5 400	1 760	800	560	2 280	5,25	51,8	2	0,74	98,45	C	20	27,8	Z
18	11 050	2 500	2 600	2 700	2 440	10,74	3,9	11	0,66	99,11	C	14	30,2	Z
19	1 280	320	340	300	320	1,24	4,4	4	0,54	99,65	C	17	51,8	Z
20	1 660	560	580	380	280	1,61	27,8	16	0,35	100	C	3	52,1	Z

Методические указания к выполнению задания

1. Рассчитать коэффициенты вариации спроса по отдельным позициям ассортимента v .

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \cdot 100 \% , \quad (9)$$

где x_i – i -е значение спроса по оцениваемой позиции;

\bar{x} – среднеквартальное значение спроса по оцениваемой позиции;

n – число кварталов, за которые произведена оценка.

2. Выстроить ассортиментные позиции в порядке возрастания значения коэффициента вариации.

3. Разделить анализируемый ассортимент на группы X , Y и Z .

В рамках данной задачи алгоритм деления предлагается следующий:

- в группу X включают позиции в интервале $0 \leq v \leq 10 \%$ упорядоченного списка, начиная с наиболее значимой;
- в группу Y включают позиции в интервале $10 \% \leq v \leq 25 \%$;
- в группу Z включают позиции в интервале $25 \leq v < \infty$.

4. Построить матрицу ABC - XYZ (табл.12) и выделить товарные позиции, требующие наиболее тщательного контроля при управлении запасами.

Таблица 12

Матрица ABC – XYZ

AX 6	AY	AZ 13,15,18
BX 8	BY 7	BZ 17,3,1,12
CX	CY 9,11	CZ 5,20,19,4,10,2,4,16

Задача 3.

Для выполнения запланированной программы выпуска изделий «ВКОС-1» и «ВКОС-2» требуется разработать систему управления запасами комплектующих узлов и деталей, поступающих по межзаводской кооперации. Годовая программа выпуска изделия «ВКОС-1» – 12,5 тыс. шт., изделия «ВКОС-2» – 12 тыс. шт. Сведения о комплектующих узлах и деталях приведены в табл.13. Все комплектующие узлы и детали, указанные в таблице, используются как в изделии «ВКОС-1», так и в изделии «ВКОС-2». Годовые затраты на поставку составляют 25 % цены комплектующих изделий, на хранение – 5 % их цены.

Определите параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа и системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами. Результаты расчетов представьте графически.

Таблица 13

Сведения о комплектующих узлах и деталях

Наименование	Количество, шт./ изд.	Цена, руб./шт.	Принятый интервал времени между поставками, дни	Время поставки, дни	Возможная задержка в поставках, дни	Принятая партия поставки
Счетный механизм	1	1 000	30	5	5	2 000
Крыльчатка	1	185	30	3	3	2 000
Камень часовой	2	155	30	5	5	4 000
Подпятник	1	50	30	5	5	2 000
Подпятник	1	150	30	5	5	2 000
Корпус	1	800	7	1	2	500
Кольцо головки	1	215	30	1	5	2 000
Гайка	1	50	7	1	5	200

Задача 4.

Завод занимается сборкой двигателей. Он ежегодно закупает 3 600 поршневых колец по 15\$ за штуку. Стоимость заказа – 31\$, а годовая стоимость хранения составляет 20 % от закупочной цены. Рассчитайте оптимальный размер заказа, общие годовые расходы на заказы и хранение запасов.

Задача 5.

Ремонтно-технический отдел крупного автотранспортного предприятия использует около 816 упаковок жидкого очистителя в год. Стоимость заказа – 12\$, стоимость хранения – 4\$ за упаковку в год. В новом прайс-листе указано, что приобретение менее 50 упаковок будет стоить 20\$ за упаковку, от 50 до 79 упаковок – 18\$ за упаковку, от 80 до 99 упаковок – 17\$ за упаковку, более крупные заказы обойдутся в 16\$ за упаковку. Определите оптимальный объем заказа и общие расходы.

Задача 6.

Производитель автомобильных шин ежегодно использует около 32 тыс. т каучука. Каучук используется равномерно в течение всего года. Годовая стоимость хранения – 6\$ за тонну, стоимость заказа – 240\$. Определите оптимальный объем заказа и число рабочих дней в цикле заказа.

Задача 7.

Небольшая авторемонтная фирма использует около 3 400 кг красителей в год. В настоящее время фирма закупает красители партиями по 300 кг по цене 3\$ за кг. Поставщик только что объявил, что заказы по 1 000 кг и больше пойдут по цене 2\$ за кг. Фирма платит по 100\$ за заказ, а годовая стоимость хранения составляет 17 % от закупочной цены за кг.

Определите объем заказа, который даст минимальные общие расходы. Если поставщик предоставит скидку за партии по 1 500 кг, а не 1 000, то какой объем заказа даст минимальные общие расходы?

Задача 8.

Руководитель автомобильного завода надеется улучшить контроль за запасами, применив подход *ABC*. По данным табл.14 классифицируйте предметы по категориям *A*, *B* и *C* в соответствии с денежной стоимостью предметов потребления.

Таблица 14

Исходные данные

Код предмета	Потребление, ед.	Стоимость единицы, у.е.
4021	50	1 400
9402	300	12
4066	40	700
6500	150	20
9280	10	1 020
4050	80	140
6850	2 000	15
3010	400	20
4400	7 000	5

Задача 9.

В табл.15 приведены значения месячного потребления и стоимости единицы предмета для произвольной выборки 16 наименований из общего списка запасов (2 000 наименований). Классифицируйте список по категориям *A*, *B* и *C*. Как менеджер может использовать эту информацию?

Таблица 15

Исходные данные

Наименование предмета	Стоимость единицы, у.е.	Потребление, ед.
1	2	3
K34	10	200
K35	25	600
K36	36	150
M10	16	25
M20	20	80
Z45	80	200

Окончание табл. 15

1	2	3
F14	20	300
F95	30	800
F99	20	60
045	10	550
D48	12	90
D52	15	110
D57	40	120
N08	30	40
P05	16	500
P09	10	30

Задача 10.

Хлебозавод покупает пшеничную муку в упаковках по 25 кг. В среднем хлебозавод использует 4 860 упаковок в год. Подготовка и получение одного заказа обходится в 4\$. Годовая стоимость хранения составляет 30\$ за упаковку. Определите экономичный объем заказа. Каково среднее число упаковок в наличном запасе? Сколько заказов будет сделано за год? Подсчитайте общую стоимость заказа и хранения муки. Как изменится минимальный показатель годовых расходов, если стоимость одного заказа увеличится на 1\$?

Задача 11.

Станция технического обслуживания использует 750 шин в месяц. Они закупаются по 120\$ за штуку. Годовая стоимость хранения составляет 25 % от стоимости, стоимость одного заказа – 30\$. Определите экономичный объем заказа и годовую стоимость заказа и хранения.

Задача 12.

Поставщик обтирочных материалов для АТП ежемесячно использует 80 упаковочных ящиков, которые он закупает по 10\$ за штуку. Менеджер определил стоимость хранения как 35 % от закупочной цены ящика. Стоимость заказа – 28\$. В настоящее время менеджер производит заказы один раз в месяц. Сколько фирма может за год сэкономить на стоимости заказа и хранения, используя модель экономичного размера заказа?

Задача 13.

Менеджер получил прогноз на следующий год. По данным прогноза, спрос составит 600 единиц в первое полугодие и 900 единиц во второе. Месячная стоимость хранения составит 2\$ за единицу, оформление и получение заказа будет стоить 55\$. Считаем, что в каждом полугодии спрос будет постоянным (например, по 100 единиц в первые шесть месяцев). Для каждого периода определите объем заказа, который даст минимальную сумму стоимости заказа и хранения. Почему важна предпосылка о равномерном спросе в каждом периоде? Если поставщик предложит скидку в

10\$ за заказ, за партии, кратные 50 единицам (т.е. 50,100,150), посоветуете ли вы менеджеру воспользоваться этим предложением? На какой период? Если да, то какой объем заказа вы порекомендуете?

Задача 14.

Производитель автомобилей «газель» закупает у поставщика сиденья по следующим ценам: партия меньше 1 000 сидений – по 5\$ за штуку; партия от 1 000 до 3 999 сидений – по 4,95\$ за штуку; партия от 4 000 до 5 999 сидений – по 4,90\$ за штуку; партия 6 000 и больше – по 4,85\$ за штуку. Определите объем заказа, при котором общие расходы будут минимальными.

Задача 15.

Компания собирается приобрести новый товар. Ожидаемая потребность – 800 единиц в месяц. Товар можно приобрести у поставщика *A* или у поставщика *B*. Ниже приведены их прайс-листы (табл.16).

Таблица 16

Прайс-листы поставщиков

Поставщик <i>A</i>		Поставщик <i>B</i>	
Объем партии, ед.	Цена за единицу, \$	Объем партии, ед.	Цена за единицу, \$
1-199	4,00	1-149	4,00
200-399	3,80	150-349	3,90
400 и более	3,60	350 и более	3,70

Стоимость заказа – 40\$, а годовая стоимость хранения – \$6 за штуку. Услугами какого поставщика следует воспользоваться? Какой объем заказа будет оптимальным, чтобы общие годовые расходы были минимальными?

Задача 16.

Общество с ограниченной ответственностью занимается розничной продажей автомобильных шин. Спрос на них составляет 64 шины в неделю, причем его величина равномерно распределяется в течение недели. Фирма производит закупку автомобильных шин по 900 руб. за единицу. Стоимость подачи одного заказа составляет 750 руб., а издержки хранения –15 % среднегодовой стоимости запасов. Предполагается, что в году 50 недель.

1. Найдите оптимальный размер заказа.

2. В настоящее время администрация фирмы заказывает автомобильные шины партиями в 300 штук. Какой будет величина экономии, если заказы будут подаваться в соответствии с размером, найденным в п.1?

3. Если бы стоимость подачи одного заказа снизилась до 550 руб., каким образом администрация компании изменила бы решение, принятое в п.1?

Задача 17.

Авторемонтной фирме требуются лобовые стекла. Покупка стекол

осуществляется у внешнего поставщика и составляет 2 000 штук в год. Стоимость подачи одного заказа на партию стекол равна 1 200 руб. По оценкам специалистов фирмы, годовые издержки хранения одного стекла составляют 1 % его стоимости. Стоимость каждого стекла равна 1 800 руб., предполагается, что их использование постоянное, отсутствие запасов недопустимо.

1. Определите оптимальный размер одного заказа и количество заказов, которое следует подавать в течение года.

2. Найдите соответствующее значение годовой стоимости запасов.

3. Предположим, что оценка спроса оказалась заниженной и фактическое значение спроса составило 2 200 стекол в год. Как при этом условии повлияет сохранение размера заказа, найденного в п.1 и по-прежнему удовлетворяющего спрос, на решение задачи по сравнению с использованием нового оптимального значения уровня заказа?

Задача 18.

Объем продаж демонстрационного зала автомобилей составляет 200 автомашин в год. Стоимость подачи каждого заказа равна 5 000 руб., а издержки хранения – 30 % среднегодовой стоимости запасов. Если размер заказа меньше, чем 20 автомобилей, то цена покупки одного автомобиля составляет 260 000 руб. Для заказов, размер которых 20 и более, предоставляется скидка на закупочную цену в 2 %.

1. Определите размер заказ.

2. Как повлияет на ответ, полученный в п.1, тот факт, что поставщик увеличит размер скидки с 2 до 7%?

Задача 19.

Объем продажи автомагазина составляет 3 500 упаковок масла для двигателей в год. Величина спроса равномерно распределяется в течение года. Цена покупки одной упаковки равна 200 руб. За один заказ владелец магазина должен заплатить 1 000 руб. Магазин работает 300 дней в году, время доставки заказа от поставщика составляет 12 дней, издержки хранения составляют 20 % среднегодовой стоимости запасов. Сколько упаковок должен заказывать владелец магазина каждый раз, если его цель состоит в минимизации общей стоимости запасов? С какой частотой следует осуществлять подачу заказов и уровень повторного заказа?

Задача 20.

Небольшой магазин, специализирующийся на продаже слесарных станков, продает в среднем за неделю 3 станка определенного вида. Время поставки заказа от поставщика является фиксированным и составляет 2 недели. Закупка каждого станка обходится магазину в 4 000 руб. Стоимость подачи одного заказа – 500 руб. Издержки хранения составляют 30 % среднегодовой стоимости запасов, а расходы, связанные с нехваткой запасов, – 1 000 руб. за каждый станок. Предполагается, что год состоит из

50 недель.

Определите, как должна действовать администрация магазина, если цель ее состоит в минимизации общей переменной стоимости запасов станков данного вида за весь год.

Задача 21.

Общество с ограниченной ответственностью работает в течение 50 недель в году и специализируется на розничной продаже амортизаторов для автомобилей различных марок, спрос на которые 80 единиц в неделю. Однако непрерывно увеличивающиеся текущие затраты истощили финансовые резервы фирмы, что побудило главного бухгалтера разработать рекомендации по сокращению общего объема запасов. Если ранее запасов продукции хватало более чем на 12 месяцев, что позволяло гарантировать наличие товара в любой момент, то в настоящее время для обеспечения ликвидности возникла потребность в сокращении уровня запасов. В среднем закупочная цена одного амортизатора составляет 1 250 руб. Срок доставки амортизаторов от поставщика – 3 недели. Годовые издержки хранения составляют 15 % стоимости запасов. Общий капитал фирмы – 1 100 000 руб. Издержки на подачу одного заказа – 580 рублей.

1. Определите экономичный размер заказа.
2. Определите уровень повторного заказа.
3. Определите общую величину годовых издержек хранения.

Задача 22.

Предприятие для изготовления большинства видов своей продукции использует специфический химикат, который хранится в специальных рефрижераторных установках, за аренду которых компания платит 4 000 руб. ежемесячно. Величина спроса на данный химикат составляет 1 000 л в месяц. В настоящее время предприятие арендует одну рефрижераторную установку, вместимость которой равна 1 000 л, поэтому подача повторных заказов производится ежемесячно в тот момент, когда уровень запасов опускается до нуля. Процедура пополнения запасов предусматривает очистку и стерилизацию рефрижераторной установки, что обходится компании в 50 руб.

Вследствие расширения компанией ассортимента выпускаемой продукции ожидается, что спрос на данный химикат увеличится до 2 500 л, поэтому главному бухгалтеру поручили разработать рекомендации по проведению соответствующей политики закупки и хранения запасов химиката. Теоретически возможно увеличить запасы, однако это повлечет за собой повышение стоимости аренды рефрижераторных установок на 4 000 руб. в месяц за каждую дополнительную единицу. Однако в данном случае можно получить некоторую экономию на стоимости очистки и стерилизации, поскольку ее увеличение составит только 25 руб. на каждую единицу, привлекаемую дополнительно. Стоимость 1 л химиката равна 50

руб., а темпы роста капитала компании составляют 24 % в год.

1. Докажите, что существующая на настоящий момент политика, при которой производится ежемесячная подача заказов на 1 000 л химиката, является наиболее выгодной в условиях существующего спроса и наличия только одной рефрижераторной установки. Каково значение общей годовой стоимости, соответствующее данному уровню запасов химиката?

2. В условиях предполагаемого увеличения спроса определите, целесообразно ли компании арендовать дополнительную рефрижераторную установку, если ее целью является минимизация общей стоимости запасов.

3. Покажите, что аренда второй рефрижераторной установки целесообразна лишь в том случае, если величина спроса возрастает до 7 200 л в месяц.

Задача 23.

Менеджер крупного автомагазина, который открыт в течение 50 недель в году, имеет в своем распоряжении некоторый запас коробок перемены передач (КПП) по 3 960 руб. за единицу. Спрос составляет 12 КПП в неделю. Стоимость получения каждого заказа – 660 руб. в месяц. Годовая стоимость хранения запасов в соответствии с проведенными оценками составляет 20 % общей стоимости запасов данного товара и рассчитывается на основе общей стоимости складских помещений и темпов роста капитала компании. Менеджер магазина определяет величину цены единицы товара как сумму стоимости покупки и приблизительной величины издержек хранения (стоимость складских помещений и поставки товаров), приходящихся на единицу продукции, а затем делает торговую накидку, составляющую 50 % полученной стоимости.

1. Определите оптимальное число КПП, которое должен заказывать менеджер в одной партии, и оптимальное количество заказов в течение года. Определите цену продажи одной КПП, соответствующую данной оптимальной политике.

2. Поставщик предоставляет 4 %-ную скидку на цену каждой КПП, если менеджер подает заказ на партию не менее 200 штук (можно предположить, что цена не оказывает влияния на спрос). Покажите, является ли данная скидка экономически выгодной для потребителя через цену продажи, устанавливаемую магазином.

3. Какую скидку должен предоставлять поставщик на заказ размером в 200 КПП, чтобы она была выгодна магазину как потребителю?

Задача 24.

Транспортно-экспедиционная фирма ежегодно осуществляет закупку крупной партии деревянных поддонов, которые используются при хранении и транспортировке продукции для предотвращения возможных потерь или повреждений изделий во время перевозки. Среднегодовой спрос в течение последних двух лет составил 3 000 поддонов, причем можно пред-

положить, что в течение данного года спрос не изменится. Потребность в поддонах, обеспечивающих сохранность продукции, является относительно постоянной, стоимость подачи и оформления заказа равна 150 руб. Политика управления запасами, которая традиционно применялась в фирме, предусматривает, что издержки хранения единицы продукции составляют 18 % ее закупочной цены. Номинальная цена, которую устанавливает компания-производитель, равна 18 руб. за поддон.

1. Определить оптимальный размер заказа и интервал времени между двумя последовательными подачами заказа.

2. Производитель предоставляет скидку в 3,125 %, если фирма подаст заказ не менее чем на 2 000 поддонов одновременно. Покажите, что скидка данного размера не является экономически выгодной для компании. Какой процент скидки необходимо предоставлять компании при условии, если она подаст заказ на 2 000 или более поддонов одновременно?

Задача 25.

В целях укрепления позиции на рынке руководство оптовой фирмы приняло решение расширить торговый ассортимент. Свободных финансовых средств, необходимых для кредитования дополнительных товарных ресурсов, фирма не имеет. Перед службой логистики была поставлена задача усиления контроля товарных запасов с целью сокращения общего объема денежных средств, омертвленных в запасах.

Торговый ассортимент фирмы, средние запасы за год, а также объемы продаж по отдельным кварталам представлены в табл. 17.

Необходимо дифференцировать ассортимент по методам *ABC* и *XYZ*.

Задача 26.

Известно, что годовой спрос Q составляет 10 000 ед.; затраты на выполнение заказа равны 20,0 долл./ед.; цена единицы продукции составляет 1,4 долл./ед.; затраты на содержание запасов равны 40 % от цены единицы продукции.

Определите оптимальный размер партии поставки. Какую цену должен установить поставщик при поставке продукции партиями по 450 ед.? Каков будет оптимальный размер производимой партии на предприятии при годовом производстве 150 000 ед. в год?

Задача 27.

Известно, что затраты на поставку единицы продукции $C_o = 15$ ден. ед.; годовое потребление $Q = 1\,200$ ед.; годовые затраты на хранение продукции $i = 0,1$ ден. ед.; размер партии поставки: 100, 200, 400, 500, 600, 800, 1 000 ед.; годовое производство $P = 15\,000$ ед.; издержки, обусловленные дефицитом, $h = 0,4$ ден. ед.

1. Вычислите оптимальный размер закупаемой партии и постройте график.

2. Определите оптимальный размер заказываемой партии.

Таблица 17

ABC - анализ и XYZ - анализ

Исходная информация								ABC -анализ				XYZ -анализ		
№ позиции ассортимента	Средний запас по позиции	Реализация за 1-й кв.	Реализация за 2-й кв.	Реализация за 3-й кв.	Реализация за 4-й кв.	Доля позиции в общем запасе, %	✓	№ позиции в списке, упорядоченном по признаку доли в общих запасах	Доля позиции в общей сумме запасов	Доля нарастающим итогом	Группа	№ позиции по списку, упорядоченному по коэффициенту вариации	✓	Группа
1	2 000	400	620	500	580									
2	960	240	280	320	160									
3	3 600	800	1 400	700	700									
4	460	100	100	160	140									
5	2 200	610	530	430	430									
6	18 000	3 800	4 600	4 000	4 300									
7	2 500	500	600	750	950									
8	7 500	1 200	1 110	1 900	1 750									
9	2 250	530	560	540	570									
10	1 050	160	350	270	240									
11	800	230	100	260	180									
12	2 600	960	710	800	580									
13	25 100	6 000	7 500	5 600	6 000									
14	990	400	530	250	200									
15	14 500	3 000	4 200	3 200	2 900									

3. Рассчитайте оптимальный размер партии в условиях дефицита.

Для определения оптимального размера закупаемой партии необходимо заполнить табл.18.

Таблица 18

Суммарные издержки управления запасами

Издержки	Размер партии						
	100	200	400	500	600	800	1 000
Выполнение заказа, ден. ед.	180,0						
Хранение, ден. ед.	5,0						
Суммарные издержки, ден. ед.	185,0						

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

Вопросы для обсуждения и повторения

1. Виды общественного производства.
2. Логистическая концепция организации производства и ее отличие от традиционного менеджмента.
3. Виды управления материальным потоком в производстве (толкающие и тянущие системы).
4. Системы управления запасами в производстве (достоинства и недостатки).
5. Что такое производственная логистика? Какие задачи решаются производственной логистикой?
6. Охарактеризуйте логистическую и традиционную концепции организации производства. В чем их принципиальное различие?
7. Приведите примеры внутрипроизводственных логистических систем.
8. Перечислите элементы, входящие в состав внутрипроизводственных логистических систем.
9. Начертите и объясните принципиальные схемы тянущей и толкающей систем управления материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем.
10. Как обеспечить количественную и качественную гибкость производственной мощности?
11. Как в производственной логистике решается задача выбора поставщика?

Логистическая концепция организации производства включает в себя следующие основные положения:

- отказ от избыточных запасов;

- отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций;
- отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;
- устранение простоев оборудования;
- обязательное устранение брака;
- устранение нерациональных внутризаводских перевозок;
- превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.

В отличие от логистической традиционная концепция организации производства предполагает:

- никогда не останавливать основное оборудование и поддерживать во что бы то ни стало высокий коэффициент его использования;
- изготавливать продукцию как можно более крупными партиями;
- иметь максимально большой запас материальных ресурсов «на всякий случай».

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

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

Ситуация меняется с приходом на рынок «диктата» покупателя. Задача реализации произведенного продукта в условиях конкуренции выходит на первое место. Непостоянство и непредсказуемость рыночного спроса делает нецелесообразным создание и содержание больших запасов. В то же время производитель уже не имеет права упустить ни одного заказа. Отсюда необходимость в гибких производственных мощностях, способных быстро отреагировать производством на возникший спрос.

Функционирование системы MRP I. Теоретическая часть

Система планирования потребностей в материалах (система MRP I) в узком смысле состоит из ряда логически связанных процедур, решающих правил и требований, переводящих производственное расписание в «цепочку требований», синхронизированных во времени, и запланированных

«покрытий» этих требований для каждой единицы запаса компонентов, необходимых для выполнения расписания. Система MRP I перепланирует последовательность требований и покрытий в результате изменений либо в производственном расписании, либо в структуре запасов, либо в характеристиках продукта.

Основными целями системы MRP I являются:

- удовлетворение потребности в материалах, компонентах и продукции для планирования производства и доставки потребителям;
- поддержание низкого уровня запасов материальных ресурсов (МР), незавершенного производства (НП) и готовой продукции (ГП);
- планирование производственных операций, расписаний доставки, закупочных операций.

В процессе реализации этих целей система MRP I обеспечивает поток плановых количеств материальных ресурсов и запасов продукции за время, используемое для планирования. По системе MRP I сначала определяется, сколько и в какие сроки необходимо произвести конечной продукции. Затем рассчитываются время и необходимые количества материальных ресурсов для удовлетворения потребностей производственного расписания. На рис. 13 представлена блок-схема системы MRP I.

Входом системы MRP I являются заказы потребителей, подкрепленные прогнозами спроса на готовую продукцию фирмы, которые заложены в производственное расписание (графики выпуска готовой продукции).

База данных о материальных ресурсах содержит всю требуемую информацию о номенклатуре и основных параметрах (характеристиках) сырья, материалов, компонентов, полуфабрикатов и т. п., необходимых для производства (сборки) готовой продукции или ее частей. Кроме того, в ней содержатся нормы расхода материальных ресурсов на единицу выпускаемой продукции, а также файлы моментов времени поставок соответствующих материальных ресурсов в производственные подразделения фирмы. В базе данных также идентифицированы связи между отдельными входами производственных подразделений по потребляемым материальным ресурсам и по отношению к конечной продукции.

База данных о запасах информирует систему и управленческий персонал о наличии и величине производственных, страховых и других требуемых запасов материальных ресурсов в складском хозяйстве фирмы, а также о близости их к критическому уровню с точки зрения необходимости их пополнения. Кроме того, в этой базе содержатся сведения о поставщиках и параметрах поставки материальных ресурсов.

Программный комплекс MRP I основан на систематизированных производственных расписаниях (графиках выпуска конечной продукции) в зависимости от потребительского спроса и комплексной информации, получаемой из баз данных о материальных ресурсах и их запасах.

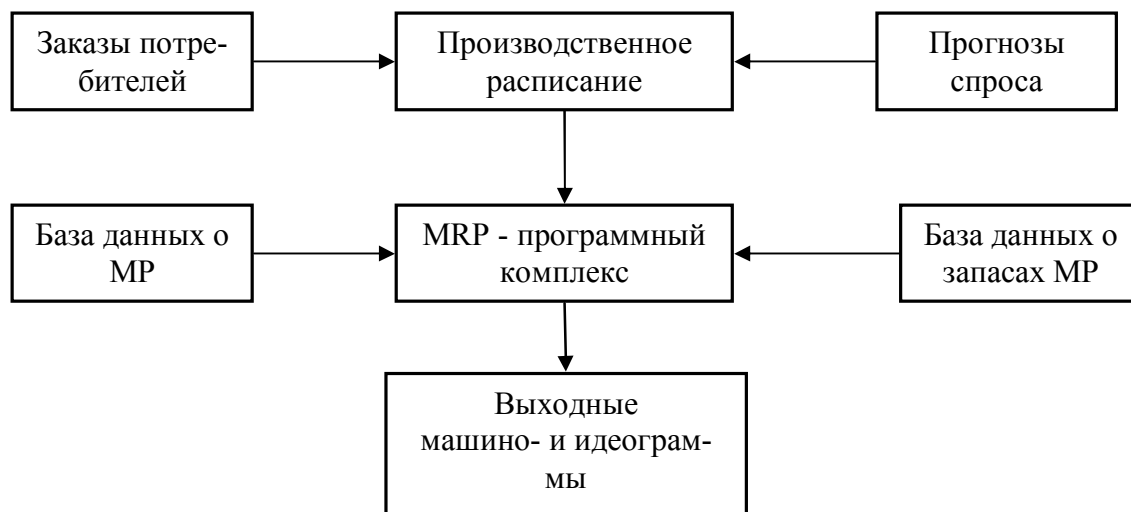


Рис. 13. Блок-схема системы MRP

Алгоритмы, заложенные в программные модули системы, первоначально формируют спрос на готовую продукцию и требуемый общий объем исходных материальных ресурсов. Затем программы вычисляют цепь требований на исходные материальные ресурсы, полуфабрикаты, незавершенное производство, основанную на информации о соответствующих уровнях запасов, и размещают заказы на объемы входных материальных ресурсов для участков производства (сборки) готовой продукции. Объем заказов зависит от требований на материальные ресурсы, специфицированные по номенклатуре, объему и времени их доставки на соответствующие рабочие места и склады.

После завершения всех необходимых вычислений в информационно-компьютерном центре фирмы формируется выходной комплекс машинограмм системы MRP I, который в документном виде передается персоналу производственного и логистического менеджмента для принятия решений по организации обеспечения производственных участков и складского хозяйства фирмы необходимыми материальными ресурсами. Типичный набор выходных документов системы MRP I содержит:

- специфицированные по номенклатуре, объему и времени требования на заказ материальных ресурсов от поставщиков;
- изменения, которые необходимо внести в производственное расписание, схемы доставки материальных ресурсов, объем поставок и т. п.;
- аннулированные требования на готовую продукцию и материальные ресурсы;
- состояние системы MRP I.

Исходная информация для выполнения задания. В состав исходной информации входят:

- схема процесса изготовления (сборки) продукции в виде блок-схемы,

сетевого графика или диаграммы;

- номенклатура компонентов, из которых состоит продукция;
- наличный запас каждого компонента на складе завода-изготовителя;
- потребность в компонентах (как для поставки, так и для собственного изготовления);
- оперативно-календарное время изготовления (поставки) компонентов и всей продукции в целом (длительность производственного периода).

Исходная информация оформляется в виде статус-файла запасов.

Выполнение задания. В результате выполнения задания по исходному статус-файлу запасов, выдаваемому преподавателем, студент должен составить алгоритм MRP I в виде производственного расписания (табл.20).

Пример выполнения задания. Предположим, что завод осуществляет сборку автомобильных агрегатов по заказу автомобилестроительной фирмы. Время выполнения заказа составляет 8 дней. Для сборки агрегата А необходимо изготовить три сборочные единицы СЕ1, СЕ2, СЕ3 и заказать на другом заводе комплектующий элемент КЭ, который используется для изготовления СЕ2. Исходная схема сборки агрегата, требуемое количество элементов и статус-файл запасов приведены в табл.19.

Таблица 19

Исходные данные и статус-файл запасов для примера системы MRP I

Схема сборки агрегата	Наименование элементов	Наличный запас, шт.	Чистая потребность, шт.	Длительность производственного периода	
				t_{Σ} , дней	расшифровка
	A	0	1	1	Сборка и доставка потребителю
	CE1	0	2	5	Изготовление
	CE2	0	1	1	Изготовление
	CE3	2	1	1	Изготовление
	КЭ	0	1	4	Выполнение заказа на закупку

В статус-файле запасов отражена исходная информация о наличии компонентов для сборки агрегата на складе завода; чистая потребность (с учетом имеющихся запасов) в компонентах для сборки одного агрегата (цепочка требований) и длительность производственного периода (в днях) для изготовления каждой сборочной единицы, доставки комплектующего элемента на склад завода и сборки агрегата с доставкой его потребителю.

Алгоритм программы MRP I заключается в составлении общего производственного расписания на 8 дней, в котором должны быть отражены сроки и объем заказов и поставок, операции изготовления соответствующих компонентов и сборки агрегата, согласно схеме сборки и статус-файлу заказов (см.табл.20).

Таблица 20

Алгоритм MRP I (пример)										
№ п/п	MRP- реквизиты	Календарные дни								Компоненты
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Спрос								1	А
2	Производст- венное распи- сание							1		
								↑		
3	Общая плано- вая потреб- ность							3		CE3
								1		CE2
								2		CE1
							1	---	---	КЭ
4	Наличный за- пас на складе	2	2	2	2	2	2	2		CE3
		0	0	0	0	0	0	0		CE2
		0	0	0	0	0	0	0		CE1
		0	0	0	0	0	0			КЭ
5	Приход в со- ответствии с производст- венным распи- санием							1		CE3
								1		CE2
								2		CE1
							1			КЭ
6	Заказ- требование на компоненты						1	←	---	CE3
							1			CE2
			2							CE1
			1							КЭ

В табл.20 отражены все логистические операции, составляющие алгоритм MRP I для рассматриваемого периода, в той последовательности выполнения заказов и поставок, операций изготовления и сборки, которая определена приведенными выше данными. Так как суммарная длительность производственного периода составляет 8 дней, то компоненты для сборки СЕ1, СЕ2, СЕ3 должны быть изготовлены за 7 дней с учетом наличных запасов и индивидуальных значений длительности производственного периода t .

Нижняя часть табл.20 (строка 6) представляет собой заказ-требование на необходимое количество компонентов для сборки агрегата в определенные дни в соответствии с длительностью производственного периода изготовления (поставки). Далее следует строка прихода заказанного объема

компонентов на склад в соответствии с производственным расписанием изготовления сборочных единиц и поставки комплектующих элементов. Исходя из имеющихся на складе количеств сборочных единиц, в строке 3 аккумулируются все компоненты, необходимые для доставки на линию сборки агрегата. В строках 1–2 отражены этапы сборки и доставки агрегата потребителю в соответствии с производственным расписанием.

Задача 28.

Из досок хвойных пород толщиной 50 мм изготавливается ряд деталей. Необходимо рассчитать потребность в досках в планируемом году на товарный выпуск и изменение незавершенного производства. Объем выпускаемой продукции в год составляет 1 000 изделий. Исходные данные для проведения расчета представлены в табл.21.

Таблица 21

Исходные данные для расчета

№ детали	Норма расхода на деталь, м ³	Количество деталей в изделии, шт.	Количество деталей в незавершенном производстве, шт.	
			на конец планового периода	на начало планового периода
18	0,010	4	100	200
25	0,007	3	500	300
37	0,005	5	400	600
48	0,004	4	300	200
73	0,002	6	200	200
96	0,003	3	300	400

Задача 29.

Подшипниковому заводу на планируемый год установлена программа производства шарикоподшипников в количестве 20 тыс. шт. Производственная программа по отдельным номерам подшипников отсутствует. Необходимо рассчитать на плановый период потребность в шарикоподшипниковой стали по каждому номеру подшипника и в целом, а также установить типовой представитель и рассчитать по нему потребность в шарикоподшипниковой стали. Затем следует сравнить оба расчета. Исходные данные для проведения расчетов представлены в табл.22.

Таблица 22

Нормы расхода и удельный вес подшипников в общем производстве

Исходные данные	Условные номера подшипников									Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Норма расхода стали на изделие, кг	0,63	0,83	1,10	1,39	1,89	2,33	2,75	3,42	4,08	-
Удельный вес в общем производстве, %	8	7	7	10	14	11	9	14	20	100

Выбор территориально удаленного поставщика

на основе анализа полной стоимости

Пример.

Основные поставщики фирмы М, расположенной в Омске и осуществляющей оптовую торговлю широким ассортиментом запасных частей, также размещены в Омске. Однако многие из товарных групп ассортимента предприятия могут быть закуплены в других городах России, например в городе N или за рубежом. Естественно, что подобные закупки сопряжены с дополнительными транспортными и иными расходами и будут оправданы лишь при наличии разницы в цене.

Следует отметить, что транспортный тариф – это лишь видимая часть дополнительных затрат. Помимо затрат на транспортировку закупка у территориально удаленного поставщика вынуждает покупателя отвлекать финансовые средства в запасы (запасы в пути и страховые запасы), платить за экспедирование, возможно, нести таможенные и др. расходы.

Логистическая концепция полной стоимости означает, что учет лишь транспортных издержек создает искаженное представление об экономической целесообразности закупок у территориально удаленного поставщика. Последнему следует отдать предпочтение лишь в том случае, если разница в ценах будет выше, чем сумма всех дополнительных затрат, возникающих в связи с переносом закупки в удаленный от Москвы регион.

Оценка целесообразности закупок у территориально удаленного поставщика основана на построении и последующем использовании кривой выбора поставщика. Предварительно необходимо выбрать такую единицу груза, тарифная стоимость транспортировки которой из города N в Омск была бы одинакова для всех товарных групп, рассматриваемых в рамках данной задачи. В качестве такой единицы груза выберем 1 м^3 .

Кривая выбора поставщика представляет собой график функциональной зависимости. Аргументом здесь является закупочная стоимость 1 м^3 груза в городе N, а функцией – выраженное в процентах отношение дополнительных затрат на доставку 1 м^3 этого груза из города N в Омск к закупочной стоимости 1 м^3 этого груза в городе N.

Имея построенную для нескольких значений закупочной стоимости груза кривую, а также сравнительную спецификацию цен на товары ассортимента фирмы в Омске и в городе N, можно быстро принимать решения, какой из товаров следует закупать в городе N, а какой – в Омске.

На основе анализа полной стоимости следует принять решение о целесообразности закупки той или иной позиции в городе N.

Принятие решения о закупке товаров у территориально отдаленного поставщика рекомендуется представить в виде решения предлагаемых ниже четырех задач.

1. Рассчитать дополнительные затраты, связанные с доставкой 1 м^3

различных по стоимости грузов из города N в Омск.

2. Рассчитать долю дополнительных затрат по доставке из города N в Омск 1 м^3 груза в стоимости этого груза.

3. Построить график зависимости доли дополнительных затрат в стоимости 1 м^3 от удельной стоимости груза.

4. Пользуясь построенным графиком, определить целесообразность закупки тех или иных позиций ассортимента фирмы M в городе N.

Методические указания

1. Расчет дополнительных затрат, связанных с доставкой 1 м^3 из города N в Москву, выполнить по значениям закупочной стоимости для условных позиций ассортимента по форме табл.23. При этом принять во внимание следующие условия:

- * тарифная стоимость транспортировки из города N в Омск одинакова для всех товаров и составляет 3 000 рублей за 1 м^3 груза;

- * срок доставки грузов из города N составляет 10 дней;

- * по товарным позициям, доставляемым из города N, фирма вынуждена создавать страховые запасы сроком на 5 дней;

- * затраты на содержание страхового запаса и запаса в пути рассчитываются на основании процентных ставок банковского кредита – 36 % годовых (т. е. 3 % в месяц, или 0,1 % в день). Расчеты будут существенно упрощены, если кривую строить для условных позиций ассортимента, закупочная стоимость 1 м^3 которых составляет круглые значения, например, 5 000 руб., 10 000 руб. и т.д.;

- * расходы на экспедирование, осуществляемое силами перевозчика, составляют 2 % от стоимости груза;

- * грузы, поставляемые фирме M омскими поставщиками, пакетированы на поддонах и подлежат механизированной выгрузке. Поставщик из города N поставляет тарно-штучные грузы, которые необходимо выгружать вручную. Разница в стоимости разгрузки в среднем составляет 200 руб./ м^3 .

2. Расчет доли дополнительных затрат по доставке 1 м^3 груза из города N в Омск в стоимости этого груза осуществляют, разделив суммарные дополнительные расходы (графа 7 табл. 23) на стоимость 1 м^3 (графа 1) и умножив полученное частное на 100. Результаты расчетов вносят в графу 8.

3. График зависимости доли дополнительных затрат в стоимости 1 м^3 от удельной стоимости груза (см.рис.14, 15) строят в прямоугольной системе координат. По оси абсцисс откладывают закупочную стоимость 1 м^3 груза (графа 1), по оси ординат – долю дополнительных затрат в стоимости 1 м^3 груза (графа 8).

4. Целесообразность закупки тех или иных позиций ассортимента фирмы M в городе N с помощью построенного графика определить в сле-

дующей последовательности:

- рассчитать в процентах разницу в ценах омского и территориально удаленного поставщика, приняв цену в городе N за 100 %. Результаты внести в графу 5 табл. 24;

- отметить на оси абсцисс точку, соответствующую стоимости 1 м³ груза (графа 2 табл.24), и возвести из нее перпендикуляр длиной, равной разнице в ценах, выраженной в процентах (графа 5 табл.24).

Таблица 23

Расчет доли дополнительных затрат в удельной стоимости груза

Закупочная стоимость 1м ³ груза, руб.	Дополнительные затраты на доставку 1 м ³ груза из города N						Доля дополнительных затрат в стоимости 1м ³ груза, %
	транспортный тариф, руб./м ³	расходы на запасы в пути, руб.	расходы на страховые запасы, руб.	расходы на экспедирование, руб.	расходы на ручные операции с грузом, руб./м ³	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
5 000	3 000	50	25	100	200	3 375	67,5
10 000	3000	100	50	200	200	3 550	35,5
20 000	3 000	200	100	400	200	3 900	19,5
30 000	3 000	300	150	600	200	4 250	14,2
40 000	3 000	400	200	800	200	4 600	11,5
50 000	3000	500	250	1000	200	4 950	9,9
70 000	3 000	700	350	1400	200	5 650	8,1
100 000	3 000	1 000	500	2000	200	6 700	6,7

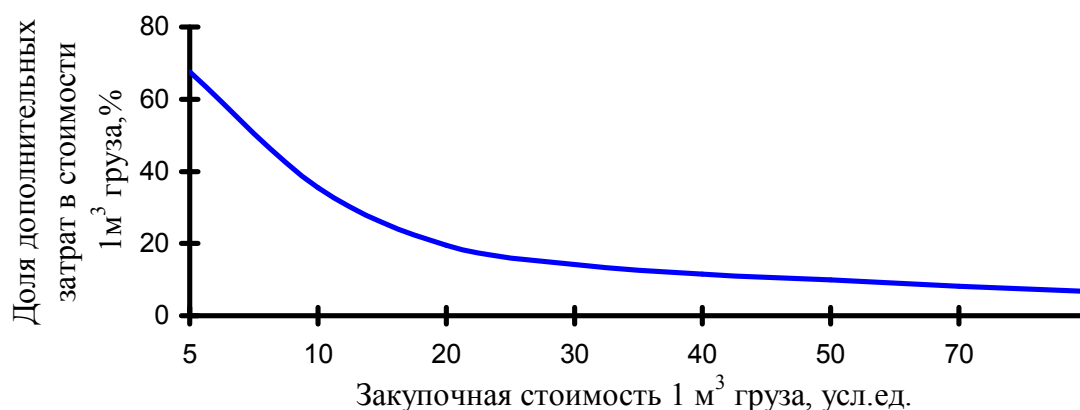


Рис. 14. Кривая выбора поставщика



Рис. 15. Зависимость доли дополнительных затрат по доставке груза из города N в Омск в стоимости 1 м³

Вывод о целесообразности закупок в городе N делают в том случае, если конец перпендикуляра окажется выше кривой выбора поставщика. В противном случае принимается решение закупать груз в Омске.

Результаты анализа внесите в графу 6 табл.24.

Следует отметить, что точность метода зависит от того, насколько полно удалось отразить в расчетах все затраты, возникающие при закупке у территориально удаленного поставщика.

Таблица 24

Характеристика ассортимента, по которому рассматривается вопрос о поставках от отдаленного поставщика

Номер позиции ассортимента	Стоимость 1 м³ груза в городе N, у.е.	Цена за единицу, у.е.		Разница в ценах, % (цена в городе N принимается за 100 %)	Вывод о целесообразности закупки в городе N (да, нет)
		в городе N	в Омске		
1	2	3	4	5	6
1	11 000	12,0	14,4	20	Нет
2	12 000	20,0	23,0	15	Нет
3	10 000	10,0	14,5	45	Нет
4	15 000	15,0	18,0	20	Нет
5	88 000	100,0	115,0	15	Да
6	37 000	50,0	65,0	30	Да
7	110 000	120,0	138,0	15	Да
8	23 000	20,0	22,0	10	Да
9	17 000	20,0	26,0	30	Да
10	70 000	70,0	80,5	15	Да
11	120 000	100,0	105,0	5	Да
12	50 000	60,0	66,0	10	Да
13	25 000	30,0	33,0	10	Да
14	20 000	24,0	30,0	25	Да

Выбор перевозчика на основе рейтинга факторов

Выбор перевозчика – одна из важнейших задач фирмы. На выбор перевозчика существенное влияние оказывают результаты работы по уже заключенным договорам, на основании выполнения которых осуществляется расчет рейтинга перевозчика.

Пример.

Допустим, что в течение определенного периода фирма пользовалась услугами трех перевозчиков при обслуживании одних и тех же клиентов. Допустим также, что принято решение в будущем ограничиться услугами одного перевозчика (табл.25). Которому из трех следует отдать предпочтение? Ответ на этот вопрос можно получить следующим образом.

Сначала необходимо оценить каждого из перевозчиков по каждому из выбранных критериев, а затем умножить вес критерия на оценку. Вес критерия и оценка в данном случае определяются экспертным путем.

Таблица 25

Пример расчета рейтинга перевозчика

Критерий выбора поставщика	Вес критерия	Оценка критерия по десятибалльной шкале			Произведение критерия веса на оценку		
		перевозчик №1	перевозчик №2	перевозчик №3	перевозчик №1	перевозчик №2	перевозчик №3
Надежность перевозок	0,30	7	5	9	2,1	1,50	2,70
Цена	0,25	6	2	3	1,5	0,50	0,75
Качество услуг	0,15	8	6	8	1,2	0,90	1,20
Условия платежа	0,15	4	7	2	0,6	1,05	0,30
Возможность внеплановых работ	0,10	7	7	2	0,7	0,70	0,20
Финансовое состояние перевозчика	0,05	4	3	7	0,2	0,15	0,35
ИТОГО	1,00	—	—	—	6,3	4,8	5,5

Рейтинг определяется суммированием произведений веса критерия на его оценку для данного перевозчика. Рассчитывая рейтинг разных перевозчиков и сравнивая полученные результаты, определяют наилучшего

партнера. Расчет, проведенный в табл.25, показывает, что таким партнером является перевозчик № 1 и именно с ним следует продлить срок действия договора.

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 большем уровне негативных качеств поставщика. В этом случае предпочтение следует отдать тому поставщику, который имеет наименьший рейтинг.

СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА

Вопросы для повторения и обсуждения

1. Складские системы.
2. Роль и место склада в логистической системе.
3. Основное назначение, функции и виды складов.
4. Классификация складов.
5. Основные проблемы логистики складирования.
6. Выбор между складами собственными и общего пользования.
7. Определение количества складов и размещения складской сети.
8. Выбор места расположения складов.
9. Определение вида и размеров склада.
10. Разработка системы складирования.
11. Система складирования: понятие, разработка, методика выбора оптимального варианта.
12. Логистический процесс на складе.
13. Снабжение запасами и контроль поставок.
14. Назовите и охарактеризуйте методы решения задачи оптимизации расположения распределительного центра на обслуживаемой территории.
15. Опишите порядок определения места расположения распределительного центра методом определения центра тяжести.
16. Охарактеризуйте зависимость транспортных расходов системы распределения от количества входящих в нее складов.
17. Как меняются затраты на содержание запасов в системе распределения с изменением количества складов на обслуживаемой территории?

Определение границ рынка

Продвигая свой товар на рынок сбыта, каждая фирма должна определить границы рынка, где она будет иметь преимущества. Если предполо-

жить, 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:

$$C = C_P + C_T \cdot X, \quad (10)$$

где C – продажная цена товара;

C_P – производственные затраты;

C_T – 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 A , выпускающая лакокрасочные материалы, расположилась на расстоянии 630 км от фирмы B . Обе фирмы реализуют продукцию одинакового качества. Чтобы расширить границы рынка, фирма A решила использовать склад на расстоянии 230 км. Доставка на склад осуществляется крупными партиями и оттуда распределяется между потребителями. Затраты, связанные с организацией склада, составляют 0,63 у.е. (данные табл.26).

Таблица 26

Исходные данные

Показатель	Обозначение	Значение
1. Расстояние между фирмами, км	L_1	630
2. Расстояние от фирмы A до склада, км	L_2	230
3. Тариф на доставку продукции фирмы A , у.е./км	C_{TA}	0,65
4. Производственные затраты фирмы A , у.е.	C_{PA}	2
5. Затраты на склад, у.е.	$З_{СК}$	0,63
6. Тариф на доставку продукции фирмы B , у.е./км	C_{TB}	0,51
7. Производственные затраты фирмы B , у.е.	C_{PB}	5

Решение. Определим границы рынка для фирм-производителей A и B в случае отсутствия склада S . Помня, что границей рынка будет точка безубыточности для фирм A и B , т.е. территория, где продажная цена фирмы A будет равна продажной цене фирмы B , составим уравнение $C_A = C_B$.

Определяем границы существующего рынка: $2 + 0,65x = 5 + 0,51x$; $x = 21,4$ км. При создании склада на расстоянии 230 км от фирмы A границы рынка сбыта этой фирмы увеличатся. Таким образом, расстояние от склада фирмы A до фирмы B будет равно $L_3 = L_1 - L_2 = 630 - 230 = 400$ км.

Определим, на сколько увеличатся границы рынка сбыта фирмы A

при введении в работу склада: $0,63 + 2 + 0,65x = 5 + 0,51(400 - x)$; $0,65x + 0,51x = 5 - 2,63 + 204$; $x = 178$

Таким образом, границы рынка сбыта фирмы *A* составляют 408 км. Сравнивая результаты, можно сказать, что использование склада позволит расширить границы рынка.

Задача 30.

Определите границы рынка для производителей продукции *A* (ценой 50 долл.) и *B* (ценой 52 долл.), находящихся на расстоянии 400 км друг от друга. При этом производитель *B* имеет распределительный склад *PC* на расстоянии 150 км от своего производственного предприятия и 250 км – от производителя *A*. Затраты, связанные с функционированием склада, составляют 10 долл. на товарную единицу. Цена доставки товара для обоих производителей равна 0,5 долл./км.

Задача 31.

Где пройдет граница рынка между двумя производителями (по данным задачи 30), если цена транспортировки продукции до склада *PC* от производителя *A* снизится до 0,4 долл./км, а со склада составит 0,5 долл./км. При этом цена доставки продукции производителя *B* будет равна 0,4 долл./км.

Задача 32.

Фирма-производитель *A*, выпускающая продукцию *X*, находится на расстоянии *L1* от фирмы *B*. Обе фирмы реализуют продукцию одинакового качества. Чтобы расширить границы рынка, фирма *A* решила использовать склад на расстоянии *L2*. Доставка на склад осуществляется крупными партиями и оттуда распределяется между потребителями. Затраты, связанные с организацией склада на одну товарную единицу, составляют *Зск*. При этом производственные затраты фирмы *A* – *СрА* и фирмы *B* – *СрВ*; тариф на доставку продукции фирмы *A* (руб./км) – *СтА* и фирмы *B* (руб./км) – *СтВ*.

По данным табл.27, согласно выбранному варианту, определите, позволит ли использование склада расширить границы рынка.

Таблица 27

Исходные данные							
Показатель	Вариант						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>СрА</i>	5	7	4	6	5	3	4
<i>СтА</i>	0,3	0,32	0,34	0,36	0,38	0,41	0,44
<i>СрВ</i>	6	5	4	5	7	8	3
<i>СтВ</i>	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39
<i>L1</i>	200	260	320	380	440	500	510
<i>L2</i>	50	65	80	95	110	125	140
<i>Зск</i>	0,4	0,46	0,52	0,58	0,64	0,7	0,5

Продолжение табл. 27

Показатель	Вариант							
	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>СрА</i>	8	6	4	5	7	2	3	5
<i>СтА</i>	0,47	0,5	0,53	0,56	0,6	0,65	0,7	0,75
<i>СрВ</i>	5	6	7	4	8	5	4	3
<i>СтВ</i>	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55
<i>L1</i>	530	550	570	590	610	630	650	670
<i>L2</i>	155	170	185	200	215	230	245	260
<i>Зск</i>	0,52	0,54	0,56	0,58	0,61	0,63	0,65	0,67

Продолжение табл. 27

Показатель	Вариант							
	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>СрА</i>	6	5	3	4	8	7	5	6
<i>СтА</i>	0,28	0,31	0,34	0,37	0,4	0,43	0,5	0,56
<i>СрВ</i>	8	5	4	6	7	3	5	6
<i>СтВ</i>	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,51	0,55
<i>L1</i>	180	210	240	270	300	330	405	415
<i>L2</i>	70	80	90	100	110	120	130	140
<i>Зск</i>	0,3	0,36	0,42	0,48	0,54	0,6	0,66	0,52

Окончание табл. 27

Показатель	Вариант						
	24	25	26	27	28	29	30
<i>СрА</i>	3	8	7	5	6	4	3
<i>СтА</i>	0,62	0,68	0,74	0,8	0,86	0,92	1,1
<i>СрВ</i>	7	8	6	5	5	6	4
<i>СтВ</i>	0,59	0,63	0,67	0,71	0,75	0,79	0,83
<i>L1</i>	425	435	445	455	500	520	540
<i>L2</i>	150	160	170	180	190	200	210
<i>Зск</i>	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59

Определение основных размеров и показателей работы склада

На рис.16 приведена принципиальная схема материального потока на складе, по которой можно спроектировать все необходимые технологические зоны склада. Порядок обработки грузов, поступающих на склад, состоит в следующем. Поступающий в рабочее время товар после выгрузки может быть направлен непосредственно на хранение, а может попасть на участок хранения, предварительно пройдя приемку. В выходные дни прибывший груз размещают в приемочной экспедиции, откуда в первый же рабочий день передают на склад. Весь поступивший на склад товар в конце концов сосредотачивается на участке хранения.

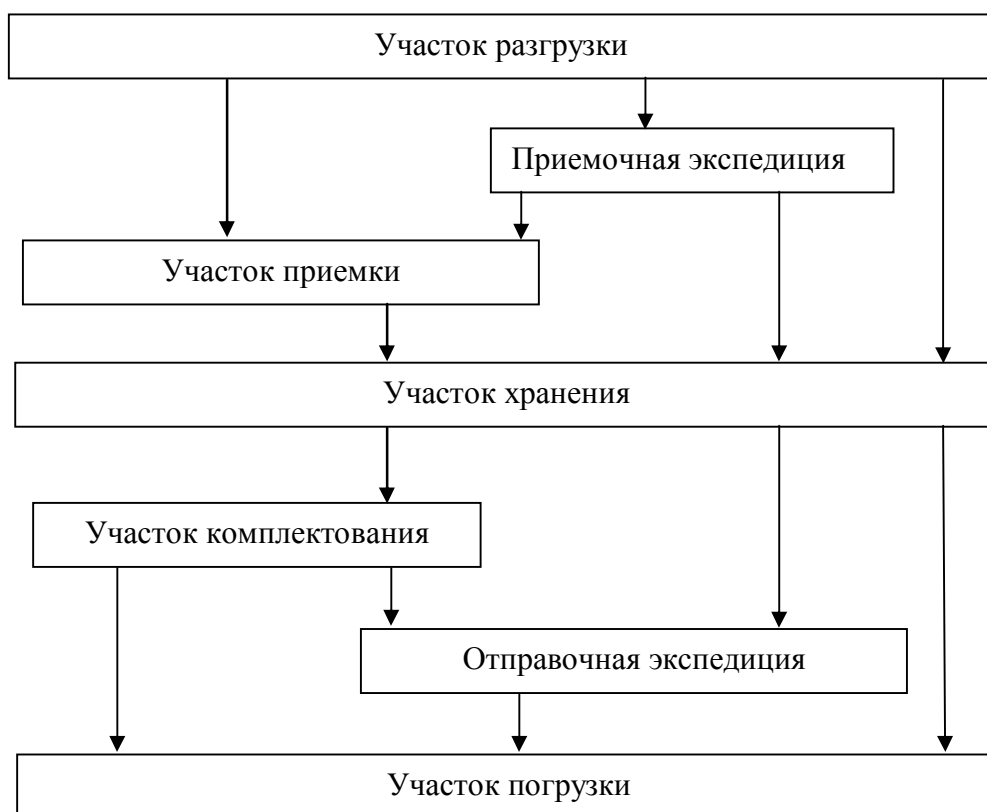


Рис. 16. Схема материального потока на складе

Пути движения груза из зоны хранения на участок погрузки также могут быть различными. На рис.16 изображено 4 варианта:

- 1) участок хранения – участок погрузки;
- 2) участок хранения – отправочная экспедиция – участок погрузки;
- 3) участок хранения – участок комплектования – отправочная экспедиция – участок погрузки;
- 4) участок хранения – участок комплектования – участок погрузки.

Общая площадь склада $S_{общ}$ определяется по формуле

$$S_{общ} = S_{гр} + S_{всп} + S_{пр} + S_{км} + S_{р.м} + S_{п.э} + S_{о.э}, \quad (11)$$

где $S_{гр}$ – грузовая площадь, т.е. площадь, занятая непосредственно под хранимыми товарами (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения товаров);

$S_{всп}$ – вспомогательная площадь, т.е. площадь, занятая проездами и проходами;

$S_{пр}$ – площадь участка приемки;

$S_{км}$ – площадь участка комплектования;

$S_{р.м}$ – площадь рабочих мест, т.е. площадь в помещениях складов, от-

веденная для оборудования рабочих мест складских работников;
 $S_{н.э}$ – площадь приемочной экспедиции;
 $S_{о.э}$ – площадь отправочной экспедиции.
 Грузовая площадь склада:

$$S_{зр} = \frac{Q \cdot 3 \cdot K_n}{254 \cdot C_v \cdot K_{у.з.о} \cdot H}, \quad (12)$$

где Q – прогноз годового товарооборота, у.д.е./год;
 3 – прогноз величины товарных запасов, дней оборота;
 K_n – коэффициент неравномерности загрузки склада;
 $K_{у.з.о}$ – коэффициент использования грузового объема склада;
 C_v – примерная стоимость 1 м^3 хранимого на складе товара, у.д.е./ м^3 ;
 H – высота укладки грузов на хранение, м;
 254 – количество рабочих дней в году.

Коэффициент неравномерности загрузки склада определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах K_n принимают равным $1,1 - 1,3$.

Коэффициент использования грузового объема склада характеризует плотность и высоту укладки товара и рассчитывается по формуле

$$K_{у.з.о} = \frac{V_{пол}}{S_{об} \cdot H}, \quad (13)$$

где $V_{пол}$ – объем товара в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, м^3 ;

$S_{об}$ – площадь, которую занимает проекция внешних контуров несущего оборудования на горизонтальную плоскость, м^2 .

Технологический смысл коэффициента $K_{у.з.о}$ заключается в том, что оборудование, особенно стеллажное, невозможно полностью заполнить хранимым товаром. Для того чтобы осуществлять его укладку и выемку из мест хранения, необходимо оставлять технологические зазоры между хранимым грузом и внутренними поверхностями стеллажей. В дальнейших расчетах $K_{у.з.о}$ следует принимать в пределах от $0,6$ до $0,75$.

Величина площади проходов и проездов $S_{всн}$ определяется после выбора варианта механизации и зависит от типа использованных в технологическом процессе подъемно-транспортных машин. Если ширина рабочего

коридора работающих между стеллажами машин равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет приблизительно равна грузовой площади.

Площади участков приемки S_{np} и комплектования $S_{км}$ рассчитываются на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м² площади на данных участках. В общем случае в проектных расчетах можно сказать о необходимости размещения на каждом квадратном метре участков приемки и комплектования 1 м³ товара. Данные табл.28 показывают количество тонн того или иного товара, размещаемого на 1 м² названных участков.

Таблица 28

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м²

Наименование товарной группы	Средняя нагрузка при высоте укладки 1 м, т/м ² (а также вес 1 м ³ товара в упаковке, т)
Консервы мясные	0,85
Консервы рыбные	0,71
Консервы овощные	0,60
Консервы фруктово-ягодные	0,55
Сахар	0,75
Кондитерские изделия	0,50
Варенье, джем, повидло, мед	0,68
Чай натуральный	0,32
Мука	0,70
Крупа и бобовые	0,55
Макаронные изделия	0,20
Водка	0,50
Ликеро-водочные изделия	0,50
Виноградные и плодово-ягодные вина	0,50
Коньяк	0,50
Шампанское	0,30
Пиво в стеклянных бутылках по 0,5 л	0,50
Безалкогольные напитки в стеклянных бутылках по 0,5 л	0,50
Прочие продовольственные товары	0,50

Площади участков приемки и комплектования рассчитываются по следующим формулам:

$$S_{np} = \frac{Q \cdot K_n \cdot A_2 \cdot t_{np}}{C_p \cdot 254 \cdot q \cdot 100}; \quad (14)$$

$$S_{км} = \frac{Q \cdot K_n \cdot A_3 \cdot t_{км}}{C_p \cdot 254 \cdot q \cdot 100}, \quad (15)$$

где A_2 – доля товаров, проходящих через участок приемки склада, %;

A_3 – доля товаров, подлежащих комплектованию на складе (там же), %;

q – укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м² на участках приемки и комплектования, т/м²;

$t_{пр}$ – число дней нахождения товара на участке приемки;

$t_{км}$ – число дней нахождения товара на участке комплектования;

C_p – примерная стоимость 1т хранимого на складе товара, у.д.е./т.

Рабочее место заведующего складом $S_{рм}$, размером в 12 м², оборудуют вблизи участка комплектования с максимально возможным обзором складского помещения.

Приемочная экспедиция $S_{н.э}$ организуется для размещения товара, поступившего в нерабочее время. Следовательно, ее площадь должна позволять разместить такое количество товара, которое может поступить в это время. Размер площади приемочной экспедиции определяют по формуле

$$S_{н.э} = \frac{Q \cdot K_n \cdot t_{н.э}}{C_p \cdot 365 \cdot q_э}, \quad (16)$$

где $t_{н.э}$ – число дней, в течение которых товар будет находиться в приемочной экспедиции;

$q_э$ – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м² в экспедиционных помещениях, т/м².

Площадь отправочной экспедиции $S_{о.э}$ используется для комплектования отгрузочных партий. Размер площади определяется по формуле

$$S_{о.э} = \frac{Q \cdot K_n \cdot A_4 \cdot t_{о.э}}{C_p \cdot 254 \cdot q_э \cdot 100}, \quad (17)$$

где $t_{о.э}$ – число дней, в течение которых товар будет находиться в отправочной экспедиции.

Пользуясь приведенными выше формулами, а также данными табл. 29, выполнить расчет площади склада. Результаты оформить в виде табл. 30. Площадь межстеллажных проездов принять равной грузовой площади.

Таблица 29

Исходные данные для выполнения задания

Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е. /год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	$З$	дней оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	K_n	—	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	$K_{и.г.о}$	—	0,65
Примерная стоимость 1 м ³ хранимого на складе товара	C_v	у.д.е./м ³	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	C_p	у.д.е./м ³	500
Высота укладки грузов на хранение (на складе предусмотрен стеллажный способ хранения)	H	м	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A_2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектованию на складе	A_3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A_4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м ² на участках приемки и комплектования	q	т/м	0,5
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м ² экспедиций	$q_{э}$	т/м ²	0,5
Время нахождения товара на участке приемки	t_{np}	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	$t_{км}$	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	$t_{п.э}$	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	$t_{о.э}$	дней	1

Таблица 30

Результаты расчета технологических зон склада

Наименование технологической зоны	Размер площади зоны, м ²
1	2
Зона хранения (грузовая площадь) $S_{зр}$	$\frac{5\,000\,000 \cdot 30 \cdot 1,2}{254 \cdot 250 \cdot 0,65 \cdot 5,5} = 793$
Зона хранения (площадь проходов и проездов) $S_{всп}$	$= S_{зр}$
Участок приемки товаров S_{np}	$\frac{5\,000\,000 \cdot 1,2 \cdot 60 \cdot 0,5}{500 \cdot 254 \cdot 0,5 \cdot 100} = 28$

1	2
Участок комплектования товаров $S_{км}$	$\frac{5\,000\,000 \cdot 1,2 \cdot 50 \cdot 1}{500 \cdot 254 \cdot 0,5 \cdot 100} = 47$
Приемочная экспедиция $S_{п.э}$	$\frac{5\,000\,000 \cdot 2 \cdot 1,2}{500 \cdot 365 \cdot 0,5} = 132$
Отправочная экспедиция $S_{о.э}$	$\frac{5\,000\,000 \cdot 1 \cdot 70 \cdot 1,2}{500 \cdot 254 \cdot 0,5 \cdot 100} = 66$
Рабочее место заведующего складом $S_{рм}$	12
Общая площадь склада $S_{общ}$	1 871

Количество подъемно-транспортного оборудования:

$$A = \frac{Q \cdot k_n}{P}, \quad (18)$$

где Q – количество перерабатываемого груза, т;
 k_n – коэффициент неравномерности поступления груза;
 P – производительность оборудования, т.

Производительность крана P_k зависит от веса подъема груза q_0 и числа циклов машины за 1 ч непрерывной работы $n_{ц}$:

$$P_k = q_0 \cdot n_{ц}. \quad (19)$$

Количество циклов работы машины за 1 ч (3 600 с) зависит от продолжительности одного цикла ее работы $T_{ц}$ и выражается в секундах:

$$n_{ц} = \frac{3600}{T_{ц}}. \quad (20)$$

Время цикла работы крана $T_{ц}$ складывается из времени, необходимого для производства отдельных элементов цикла, с учетом одновременного выполнения (совмещения) некоторых из них:

$$T_{ц} = K_c \sum_{i=1}^n t = K_c (t_1 + t_2 + \dots + t_n), \quad (21)$$

где K_c – коэффициент, учитывающий сокращение времени цикла при совмещении нескольких операций;

n – число элементов цикла работы крана;

t – время, затраченное на выполнение отдельных элементов цикла, с.

Часовая производительность погрузчика P_n определяется по общей формуле для машин периодического действия

$$P_n = \frac{3\,600}{T_{\text{ц}}} \cdot q. \quad (22)$$

При перемещении навалочных и насыпных грузов непрерывным потоком часовая производительность конвейера определяется по формуле

$$P_k = F \cdot V \cdot K \cdot B^2 \cdot \gamma \cdot \psi, \quad (23)$$

где F – площадь поперечного сечения слоя груза, перемещаемого на ленте, м^2 ;

V – скорость движения ленты, м/с ;

γ – насыпной вес груза, т/м^3 ;

K – коэффициент, зависящий от угла естественного откоса груза (в движении);

B – ширина ленты конвейера, м ;

ψ – коэффициент заполнения ленты.

Потери времени по организационным и техническим причинам может охарактеризовать коэффициент использования парка:

$$K_{un} = \frac{H_1}{H_2}, \quad (24)$$

где H_1 – число машин и механизмов, которые находились в эксплуатации;

H_2 – списочное число машин и механизмов базы снабжения и сбыта.

Потери времени от неполного использования смен и недостаточной сменности работы машин может охарактеризовать коэффициент использования машин в течение суток:

$$K_{uc} = \frac{24 - \Pi_1}{24} = \frac{T_{cm}}{24}, \quad (25)$$

где Π_1 – потери времени от неполного использования смен, ч;

T_{cm} – продолжительность времени работы машин в течение суток, ч;

24 – продолжительность суток, ч.

Экстенсивная загрузка:

$$K_{\text{эк}} = K_{\text{ис}} \cdot K_{\text{ин}}. \quad (26)$$

Время фактической работы машин (ч):

$$T_{\text{факт}} = T_{\text{с}} \cdot H_1. \quad (27)$$

Максимально возможное время использования машин (ч):

$$T_{\text{макс}} = 24 \cdot H_2. \quad (28)$$

Поэтому коэффициент экстенсивной загрузки можно определить и так:

$$K_{\text{эк}} = \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{макс}}}. \quad (29)$$

Пример.

Списочный состав погрузочно-разгрузочных механизмов на терминале составляет $H_2 = 20$ единиц, ежедневно в эксплуатации находится $H_1 = 15$ единиц. Время работы механизма $T_{\text{см}} = 8$ ч. Необходимо определить коэффициент экстенсивной загрузки $K_{\text{эк}}$ механизмов при следующих условиях:

- 1) при существующих показателях;
- 2) при увеличении числа выпуска погрузочно-разгрузочных механизмов в эксплуатацию на 20 %, т.е. $H_1 = 18$ единиц;
- 3) в случае увеличения времени работы механизма на 100 %, т.е. $T_{\text{см}} = 16$ ч;
- 4) при увеличении числа выпуска погрузочно-разгрузочных механизмов в эксплуатацию на 20 % и увеличении времени работы механизма на 100 %.

Решение.

$$K_{\text{эк}} = \frac{8 \cdot 15}{24 \cdot 20} \cdot 100 \% = 25 \%.$$

$$K_{\text{эк}} = \frac{8 \cdot 18}{24 \cdot 20} \cdot 100 \% = 27 \%.$$

$$K_{\text{эк}} = \frac{16 \cdot 15}{24 \cdot 20} \cdot 100 \% = 50 \%.$$

$$K_{\text{эк}} = \frac{8 \cdot 18}{24 \cdot 20} \cdot 100 \% = 60 \%.$$

Таким образом, коэффициент экстенсивной загрузки увеличивается:

- 1) на 2 % при увеличении числа выпуска механизмов в эксплуатацию;
- 2) в 2 раза при увеличении времени работы машин и механизмов;
- 3) в 2,4 раза при увеличении числа выпуска машин и механизмов и увеличении времени их работы.

Следовательно, при экстенсивной загрузке техники, как видно из примера, большее значение имеет время работы механизма. Чем продолжительнее время работы машины, тем выше коэффициент экстенсивной загрузки и производительность используемой техники.

Коэффициент использования рабочего времени:

$$a = T_p / T_\phi, \quad (30)$$

где T_p – время полезной работы машин, ч.

Неполное использование возможностей скорости и грузоподъемности механизмов и машин можно охарактеризовать коэффициентом производительности Π :

$$\Pi = \frac{K_u^\phi \cdot q_\phi}{K_u^p \cdot q_p}, \quad (31)$$

где K_u^ϕ, K_u^p – фактическое и расчетное количество циклов, совершаемых механизмом за час, соответственно;

q_ϕ, q_p – фактический вес подъема груза механизмом за цикл и грузоподъемность механизма (т) соответственно.

Коэффициент интенсивности загрузки машин:

$$K_u = a \cdot \Pi. \quad (32)$$

Фактически выполненный объем работ за время T_p :

$$Q_p = T_p \cdot K_u^\phi \cdot q_\phi. \quad (33)$$

Вместимость (емкость) склада определяется по формуле

$$E = \frac{Q \cdot T_{xp}}{t}, \quad (34)$$

где E – емкость склада, т;

T_{xp} – срок хранения груза, дней;

t – число поступлений грузов в год;

Q – годовой грузооборот, т.

Пример.

Интенсивное использование техники на базах и складах снабжения и сбыта в течение работы механизмов в течение смены $T_{\phi} = 8$ ч. Грузоподъемность используемого автопогрузчика $q_{\phi}=5$ т. Определим коэффициент интенсивной загрузки, если коэффициент использования грузоподъемности в первом случае будет равен 0,5, а во втором и третьем случаях – 1,0, время одного цикла – 240 с, а во втором и третьем случаях – 120 с.

Расчетное число циклов работы механизмов в трех случаях $K_{\phi}^p = 36$. Время полезной работы машин составляло 6 ч для первого и второго случаев и 7 ч – для третьего.

Решение. Определим фактическое количество циклов, совершаемых механизмом за час:

$$K_{\phi}^{\phi 1} = \frac{3600}{240} = 15; \quad K_{\phi}^{\phi 2} = \frac{3600}{120} = 30.$$

$$K_u = \frac{6 \cdot 15 \cdot 5 \cdot 0,5}{8 \cdot 36 \cdot 5} \cdot 100\% = 16\%.$$

$$K_u = \frac{6 \cdot 30 \cdot 5 \cdot 1}{8 \cdot 36 \cdot 5} \cdot 100\% = 62,5\%.$$

$$K_u = \frac{7 \cdot 30 \cdot 5 \cdot 1}{8 \cdot 36 \cdot 5} \cdot 100\% = 73\%.$$

Коэффициент интенсивной загрузки вырос примерно в 4 раза при увеличении числа циклов и фактического веса подъема груза механизмом за один цикл; при увеличении числа циклов, времени полезной работы и фактического веса подъема груза механизма за один цикл – в 4,5 раза. Следовательно, при интенсивной загрузке техники большую роль играет увеличение скорости и грузоподъемности машин и механизмов.

Как уже указывалось, коэффициент экстенсивной загрузки K_{ϕ}^{ϕ} характеризует использование машин во времени, а коэффициент интенсивной загрузки K_u – использование мощности машин за время в наряде.

Задача 33.

Транспортно-экспедиционная фирма решила приобрести склад для расширения рынка автотранспортных услуг на юго-востоке Москвы. Она предполагает, что годовой грузооборот склада должен составить 16 тыс. т при среднем сроке хранения запасов 25 дней. Определить необходимую емкость склада.

Задача 34.

По данным табл.31 рассчитать количество подъемно-транспортного оборудования: кранов, погрузчиков; коэффициент использования парка подъемно-транспортного оборудования; коэффициент использования машин в течение суток; экстенсивную загрузку машин и механизмов.

Таблица 31

Исходные данные для расчета

Показатель	Вариант															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Количество перерабатываемого груза Q , т	600	570	710	490	520	640	730	800	590	620	750	900	850	670	730	860
Коэффициент неравномерности поступления груза k_n	0,9	0,8	0,7	0,9	0,6	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,9	0,8	0,7
Вес подъема груза краном q_0 , т	5	6	7	6	7	8	9	10	8	11	12	9	10	12	9	10
Продолжительности одного цикла работы крана T_u , с	200	350	390	240	290	320	360	410	290	275	315	268	314	268	274	364
Продолжительности одного цикла работы погрузчика T_u , с	195	176	195	205	200	180	175	215	210	195	190	185	200	167	189	190
Вес подъема груза погрузчиком q , т	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
Списочное число машин и механизмов H_2	7	6	8	7	5	6	8	5	6	7	8	6	5	8	7	6
Потери времени от неполного использования смен Π_1 , ч	10	9	11	12	10	8	9	12	10	11	13	14	10	15	9	8

Принятие решения об использовании собственного или наемного склада

На рис. 17 графически отражено принятие данного решения.

Функция F_1 рассчитывается, исходя из удельной стоимости грузопереработки на собственном складе:

$$F_1 = C_{zn} \cdot P, \quad (35)$$

где P – объем груза, переработанного за год на складе, т/год;

C_{zn} – стоимость грузопереработки, у.е./т.

Функция F_2 определяется по величине условно-постоянных затрат C_{yn} .

График функции Z строится на основании тарифной ставки за хранение товаров на наемном складе.

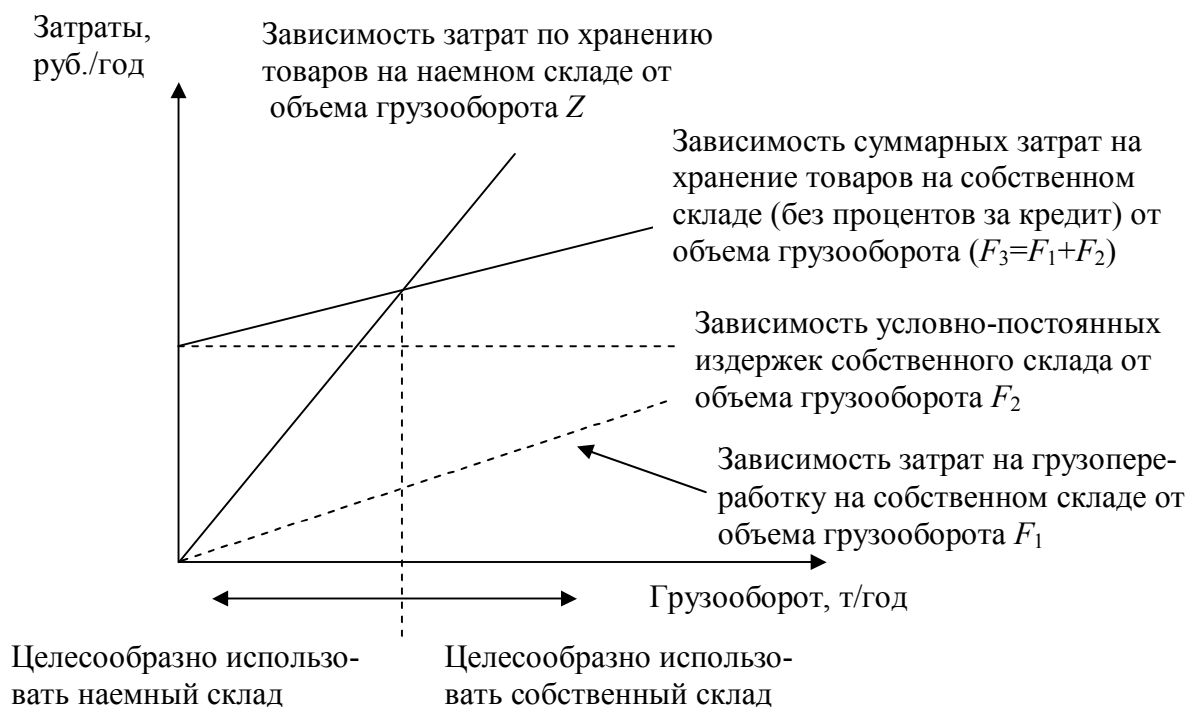


Рис. 17. Принятие решения: использование собственного или наемного склада

Зависимость Z (зависимость затрат по хранению товаров на наемном складе от объема грузооборота) определяется по следующей формуле:

$$Z = \alpha \cdot S_n \cdot 365, \quad (36)$$

где α – суточная стоимость использования грузовой площади наемного

склада (тариф на услуги наемного склада);
365 – число дней хранения на наемном складе за год.
Расчет потребной площади наемного склада:

$$S_n = \frac{3 \cdot T}{D \cdot \eta}, \quad (37)$$

где S_n – потребная площадь наемного склада, м^2 ;
 3 – размер запаса в днях оборота;
 D – число рабочих дней в году;
 η – нагрузка на 1 м^2 площади при хранении на наемном складе, $\text{т}/\text{м}^2$.

Задача 35.

По данным табл.32 определить, при какой величине перерабатываемого груза транспортно-экспедиционному предприятию безразлично, иметь ли собственный склад или пользоваться услугами наемного склада. Диапазон изменения величины перерабатываемого груза для построения графика определить самостоятельно.

Принятие решения по размещению склада на основе рейтинга факторов

Значение рейтинга факторов заключается в том, что он дает рациональную основу для оценки и облегчает сравнение вариантов, устанавливая *составное значение* для каждого варианта, которое суммирует все связанные с этим вариантом факторы. Рейтинг факторов дает руководителю возможность включать в процесс решения свое персональное мнение и количественную информацию. Для разработки рейтинга факторов используется следующая процедура:

1. Определить релевантные факторы (например, расположение рынка, запасы воды, стоянка для автомобилей, потенциал прибыли).
2. Определить значимость каждого фактора, которая указывает его относительную важность по отношению ко всем другим факторам. Обычно общая сумма значений равна 1,00.
3. Выбрать общую шкалу для всех факторов (например, от 0 до 100).
4. Оценить каждый вариант размещения.
5. Умножить значение фактора на количество его очков и определить суммарный результат для каждого варианта расположения.
6. Выбрать вариант, который имеет наибольшее количество очков. Эта процедура иллюстрируется в следующем примере.

Таблица 32

Исходные данные для расчета

Показатель	Вариант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Стоимость грузопереработки $C_{гп}$, у.е./т	4	3	6	5	8	4	9	2	3	7	5	4	6	2	8
Условно-постоянные затраты в год, тыс.у.е.	300	340	280	360	200	290	320	400	600	420	460	480	430	390	260
Тариф за услуги наемного склада α , у.е. за 1 м ² в сутки	0,3	0,35	0,25	0,2	0,33	0,4	0,45	0,36	0,29	0,31	0,28	0,25	0,34	0,36	0,42
Размер запаса Z , дни оборота	60	45	50	65	70	48	53	46	42	35	75	81	90	68	49
Число рабочих дней в году D	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Нагрузка на 1 м ² площади при хранении на наемном складе η , т/м ²	2	2,5	3	2,8	2	2,4	2,8	2,7	3,1	3,5	3,4	3,7	3	2,8	2,9

Окончание табл. 32

Показатель	Вариант													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Стоимость грузопереработки $C_{гп}$, у.е./т	4	3	5	6	4	7	8	5	6	8	3	9	5	4
Условно-постоянные затраты в год, тыс.у.е.	340	290	360	400	420	510	430	350	390	385	365	295	300	365
Тариф за услуги наемного склада α , у.е. за 1м ² в сутки	0,3	0,35	0,4	0,41	0,26	0,35	0,29	0,35	0,6	0,4	0,45	0,36	0,54	0,45
Размер запаса Z , дни оборота	40	65	70	780	85	74	65	54	56	63	53	45	54	58
Число рабочих дней в году D	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Нагрузка на 1 м ² площади при хране- нии на наемном складе η , т/м ²	3	2,8	2,6	2,4	2,8	2,9	2,7	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	3,5	4,5

Пример.

Транспортно-экспедиционная компания предполагает открыть новый склад. Приведенная табл. 33 содержит информацию относительно двух вариантов (В1, В2) расположения склада.

Таблица 33

Оценка вариантов расположения склада

Балл (из 100)				Итоги			
Фактор	Вес	В1	В2	В1		В2	
Близость к уже существующему терминалу	0,10	100	60	$0,10(100) =$	10,0	$0,10(60) =$	6,0
Поток транспорта	0,05	80	80	$0,05(80) =$	4,0	$0,05(80) =$	4,0
Арендная плата	0,40	70	90	$0,40(70) =$	28,0	$0,40(90) =$	36,0
Размер	0,10	86	92	$0,10(86) =$	8,6	$0,10(92) =$	9,2
Планировка	0,20	40	70	$0,20(40) =$	8,0	$0,20(70) =$	14,0
Эксплуат. расходы	0,15	80	90	$0,15(80) =$	12,0	$0,15(90) =$	13,5
Итого	1,00	-	-	-	70,6	-	82,7

Таким образом, вариант В2 лучше, потому что он имеет наибольшее составное количество очков.

Задача 36.

Используя следующий рейтинг факторов (табл.34), определите, какой вариант расположения фирмы должен быть выбран на основе максимального числа баллов – *A*, *B* или *C*.

Таблица 34

Данные рейтинга факторов

Фактор (100 пунктов каждый)	Расположение			
	Баллы	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
1. Удобство расположения	0,15	80	70	60
2. Парковка	0,20	72	76	92
3. Выставочная площадь	0,18	88	90	90
4. Поток покупателей	0,27	94	86	80
5. Эксплуатационные расходы	0,10	98	90	82
6. Окружение	0,10	96	85	75
Итого	1,00	—	—	—

Задача 37.

Менеджер получил данные анализа нескольких городов, которые рассматривались для размещения нового терминала (табл.35). Результаты таковы (максимум 10 баллов).

- Если менеджер придает всем факторам равное значение, то как распределиться бы варианты?
- Если деловые услуги и стоимость строительства будут иметь двойной вес относительно других факторов, то как распределятся варианты?

Данные рейтинга факторов

Фактор	Вариант		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
1. Транспортный узел	9	5	5
2. Коммунальная служба	7	6	7
3. Стоимость недвижимости	3	8	7
4. Стоимость строительства	5	6	5
5. Стоимость жизни	4	7	8
6. Налоги	5	5	4
7. Транспортировка	6	7	8

Принятие решения по размещению склада на основе метода центра тяжести

Метод включает использование карты, которая показывает расположения адресатов. Карта должна быть точной, с соблюдением масштаба. Для определения относительного местоположения пунктов на карту нанесена система координат. Расположение начала системы координат и масштаб карты значения не имеют. Как только система координат установлена, вы можете определить координаты каждого получателя.

Если количества, которые будут отправлены каждому получателю, равны, вы можете получить координаты центра тяжести (т.е. расположение распределительного центра), определив средние значения координат x и y (рис.18). Эти средние значения можно легко определить, используя следующие формулы:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}; \quad (38)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}, \quad (39)$$

где x_i – координата x получателя i ;

y_i – координата y получателя i ;

n – число получателей.

Когда число отправленных единиц разное для всех получателей, необходимо использовать взвешенное среднее, чтобы определить центр тяжести с коэффициентами значимости, равными отправленным количествам.

Соответствующие формулы:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i Q_i}{\sum Q_i}; \quad (40)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i Q_i}{\sum Q_i}, \quad (41)$$

где Q_i – количество, которое будет отправлено адресату i ;

x_i – координата x получателя i ;

y_i – координата y получателя i .

Пример.

Определить координаты центра тяжести по следующим координатам: $D1 (2,2)$, $D2 (3,5)$, $D3 (5,4)$, $D4 (8,5)$. Примем, что отгрузки от центра тяжести к каждому из четырех адресатов будут иметь равные значения.

Решение: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{18}{4} = 4,5$; $\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{16}{4} = 4$.

Следовательно, центр тяжести будет расположен в точке с координатами $(4,5; 4)$.

Пример.

По данным табл. 36 определить центр тяжести.

Таблица 36

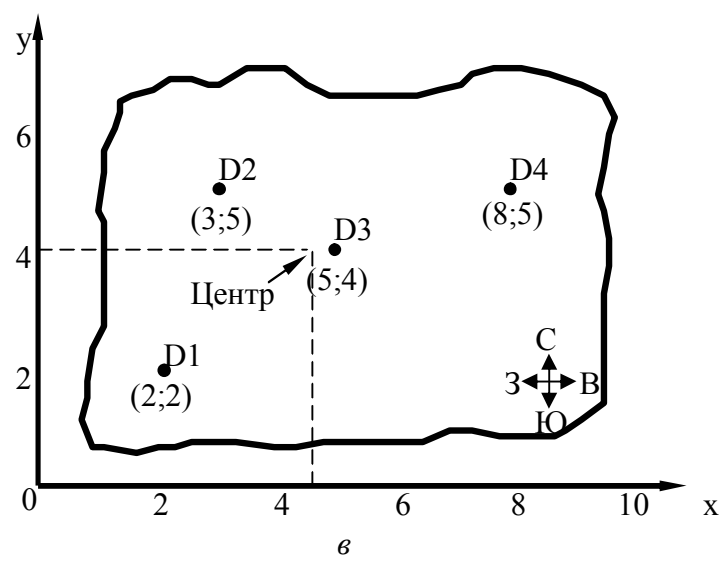
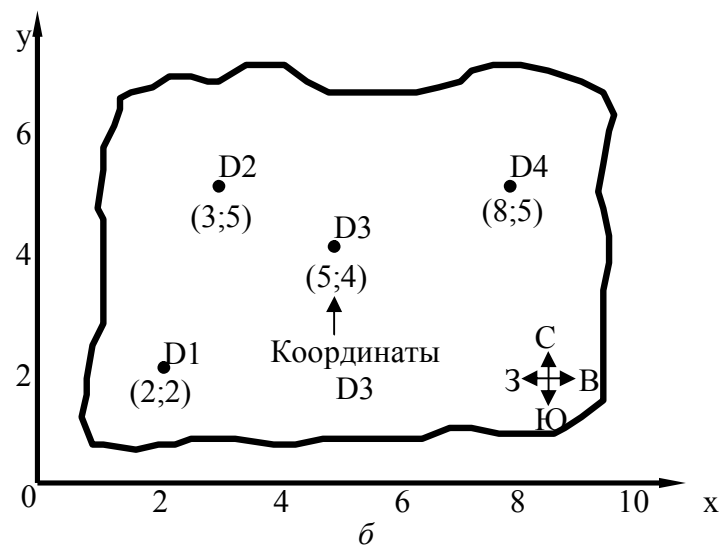
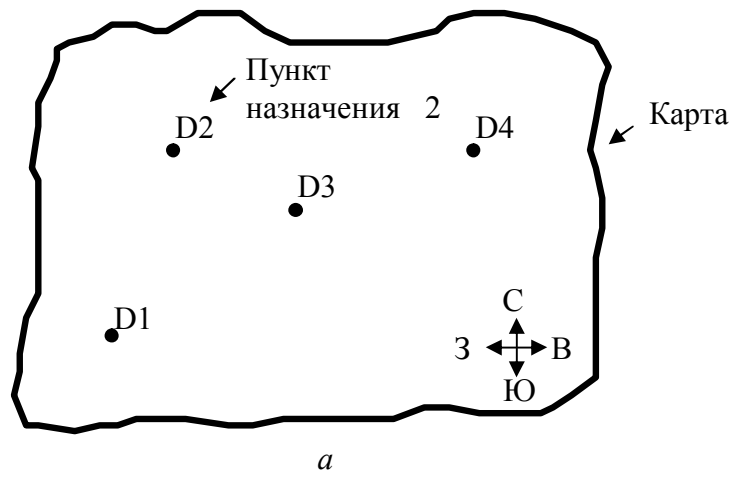
Исходные данные		
Получатель	Координаты	Недельное количество
$D1$	2, 2	800
$D2$	3, 5	900
$D3$	5, 4	200
$D4$	8, 5	100
Итого		2 000

Поскольку количества, отправленные различным получателям, не равны, необходимо использовать формулы для среднего взвешенного.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i Q_i}{\sum Q_i} = \frac{2 \cdot 800 + 3 \cdot 900 + 5 \cdot 200 + 8 \cdot 100}{2\,000} = 3,05 \approx 3;$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i Q_i}{\sum Q_i} = \frac{2 \cdot 800 + 5 \cdot 900 + 4 \cdot 200 + 5 \cdot 100}{2\,000} = 3,7.$$

Следовательно, координаты центра тяжести приблизительно $(3; 3,7)$.



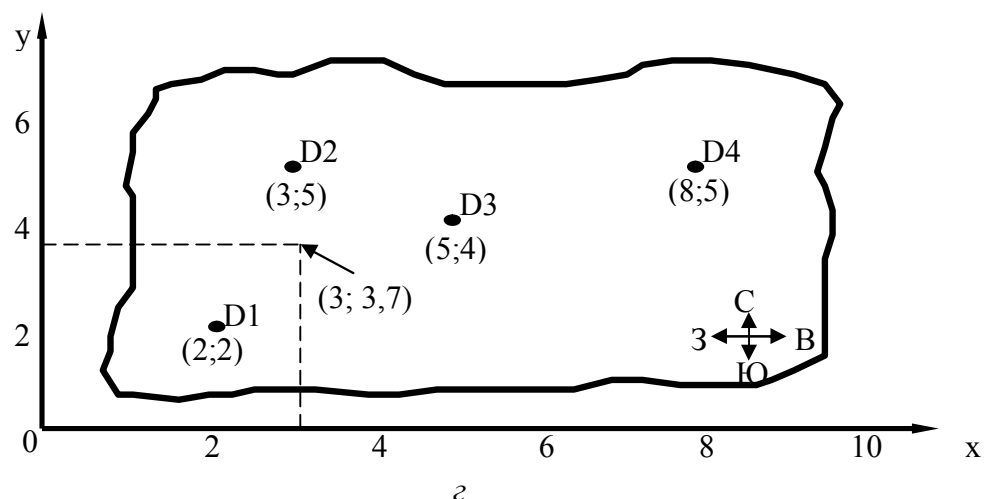


Рис. 18. Порядок определения центра тяжести: *a* – расположение пунктов назначения; *b* – дополнение карты системой координат; *в* – определение центра тяжести; *г* – центр тяжести

Пример.

Фирма, занимаясь реализацией продукции на рынках сбыта $K_1 - K_5$, имеет постоянных поставщиков $\Pi_1 - \Pi_7$ в различных регионах (табл. 37 – 39). Увеличение объема продаж заставляет фирму поднять вопрос о строительстве нового распределительного склада. Необходимо определить координаты оптимального расположения распределительного центра.

Таблица 37

Поставщики

Поставщики	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5	Π_6	Π_7
T_n	0,87	0,78	0,93	2,3	1,24	1,06	0,95
Q_n	120	390	360	400	300	320	440

Таблица 38

Клиенты

Клиенты	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
T_k	0,63	0,7	0,74	0,75	0,61
Q_k	760	470	340	400	360

Таблица 39

Координаты поставщиков и клиентов

Поставщики, клиенты	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5	Π_6	Π_7
X	10	50	25	65	30	35	55	5	25	10	70	30
Y	40	30	10	60	55	40	10	5	50	30	50	25

Решение. Координаты оптимального расположения склада определим по формуле

$$M = \frac{\sum T_{ni} \cdot R_{ni} \cdot Q_{ni} + \sum T_{ki} \cdot R_{ki} \cdot Q_{ki}}{\sum T_{ni} \cdot Q_{ni} + \sum T_{ki} \cdot Q_{ki}}, \quad (42)$$

где T_{ni} – тариф для поставщика на перевозку грузов, руб./т·км;

T_{ki} – тариф для клиента, руб./т·км;

R_{ni} – расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей поставщика, км;

R_{ki} – расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей клиента, км;

Q_{ni} – объем груза, закупаемый у поставщика, кг;

Q_{ki} – объем груза, реализуемый клиентам, кг.

Суммарные затраты на перевозку от поставщиков с учетом расстояния
по оси X:

$$\sum T_{ni} \cdot R_{ni} \cdot Q_{ni} = 35 \cdot 0,87 \cdot 120 + 55 \cdot 0,78 \cdot 390 + 5 \cdot 0,93 \cdot 360 + 25 \cdot 2,3 \cdot 400 + \\ + 10 \cdot 1,24 \cdot 300 + 70 \cdot 1,06 \cdot 320 + 30 \cdot 0,95 \cdot 440 = 85\,063;$$

по оси Y:

$$\sum T_{ni} \cdot R_{ni} \cdot Q_{ni} = 40 \cdot 0,87 \cdot 120 + 10 \cdot 0,78 \cdot 390 + 5 \cdot 0,93 \cdot 360 + 50 \cdot 2,3 \cdot 400 + \\ + 30 \cdot 1,24 \cdot 300 + 50 \cdot 1,06 \cdot 320 + 25 \cdot 0,95 \cdot 440 = 93\,462.$$

Суммарные затраты на перевозку для клиентов с учетом расстояния
по оси X:

$$\sum T_{ki} \cdot R_{ki} \cdot Q_{ki} = 10 \cdot 0,63 \cdot 760 + 50 \cdot 0,7 \cdot 470 + 25 \cdot 0,74 \cdot 340 + 65 \cdot 0,75 \cdot 400 + \\ + 30 \cdot 0,61 \cdot 360 = 53\,616;$$

по оси Y:

$$\sum T_{ki} \cdot R_{ki} \cdot Q_{ki} = 40 \cdot 0,63 \cdot 760 + 30 \cdot 0,7 \cdot 470 + 10 \cdot 0,74 \cdot 340 + 60 \cdot 0,75 \cdot 400 + \\ + 55 \cdot 0,61 \cdot 360 = 61\,616.$$

Суммарные затраты на перевозку от поставщиков без учета расстояния

$$\sum T_{ni} \cdot Q_{ni} = 0,87 \cdot 120 + 0,78 \cdot 390 + 0,93 \cdot 360 + 2,3 \cdot 400 + 1,24 \cdot 300 + 1,06 \cdot 320 + \\ + 0,95 \cdot 440 = 2\,792,6;$$

$$\sum T_{ki} \cdot Q_{ki} = 0,63 \cdot 760 + 0,7 \cdot 470 + 0,74 \cdot 340 + 0,75 \cdot 400 + 0,61 \cdot 360 = 1\,579.$$

Координаты оптимального расположения склада:

$$M_x = \frac{85\,063 + 53\,616}{2\,792,6 + 1\,579} = 31,7 \approx 32;$$

$$M_y = \frac{93\,462 + 61\,616}{2\,792,6 + 1\,579} = 35,5 \approx 36.$$

Задача 38.

Металлургический заводставляет металлопродукцию в пять ре-

гионов, расположенных по всей стране. Планируется промежуточное хранение на новом централизованном складе, расположение которого требуется определить. Ежемесячное количество металлопродукции, которое будет отправляться в каждый регион, одинаково. Система координат была установлена, и координаты каждого предприятия были определены, как показано в табл. 40. Определите координаты централизованного склада.

Таблица 40

Исходные данные

Расположение	Координаты
<i>A</i>	3, 7
<i>B</i>	8, 2
<i>C</i>	4, 6
<i>D</i>	4, 1
<i>E</i>	6, 4

Задача 39.

Автомобильный завод производит двигатели на четырех филиалах. Координаты их расположения показаны в табл. 41. Теперь необходимо определить центральную точку для двигателей. Определите координаты пункта отгрузки, которые минимизируют издержки обращения по данным табл. 41.

Таблица 41

Исходные данные

Получатель	Координаты	Недельное количество
<i>A</i>	5, 7	15
<i>B</i>	6, 9	20
<i>C</i>	3, 9	25
<i>D</i>	9, 4	30

Задача 40.

Компания по переработке вредных отходов хочет минимизировать транспортные расходы на перевозки к перерабатывающему центру из пяти получающих станций. Даны координаты получающих станций и объемы, отправляемые ежедневно (табл.42). Определите расположение центра переработки.

Таблица 42

Исходные данные

Координаты перерабатывающих центров	Объем, тонны в день
10,5	26
4, 1	9
4, 7	25
2, 6	30
8, 7	40

Задача 41.

Определите координаты оптимального расположения распределительного центра по вариантам для следующих исходных данных (табл. 43).

Таблица 43

Исходные данные

Показатель	Усл. об.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тариф для поставщиков, у.е.	T_{n1}	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,8	0,81	0,82	0,83	0,84
	T_{n2}	0,66	0,67	0,68	0,69	0,7	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75
	T_{n3}	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,9
	T_{n4}	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
	T_{n5}	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,2	1,21
	T_{n6}	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1	1,01	1,02	1,03
	T_{n7}	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,9	0,91	0,92
Тариф для клиентов, у.е.	T_{k1}	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,6
	T_{k2}	0,58	0,59	0,6	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67
	T_{k3}	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,7	0,71
	T_{k4}	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,7	0,71	0,72
	T_{k5}	0,49	0,5	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58
Объемы поставок, т	T_1	100	110	120	130	140	150	160	170	180	90
	T_2	150	170	190	210	230	250	270	290	310	330
	T_3	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345
	T_4	320	340	360	380	400	420	440	460	480	280
	T_5	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
	T_6	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
	T_7	200	220	240	260	280	300	320	340	360	305
Потребность клиентов, т	K_1	400	430	460	540	520	550	580	610	640	500
	K_2	350	385	370	380	390	400	410	420	430	440
	K_3	280	285	290	295	350	330	365	415	320	325
	K_4	160	180	250	240	290	260	295	375	460	340
	K_5	260	265	270	280	280	385	370	295	360	305

Продолжение табл. 43

Показатель	Усл. об.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тариф для поставщиков, у.е.	T_{n1}	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,9	0,55	0,56	0,57	0,58
	T_{n2}	0,76	0,77	0,78	0,79	0,8	0,81	0,63	0,64	0,65	0,66
	T_{n3}	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,49	0,5	0,51	0,52
	T_{n4}	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	0,91	0,92	0,93	0,94
	T_{n5}	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	0,41	0,42	0,43	0,44
	T_{n6}	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	0,36	0,37	0,38	0,39
	T_{n7}	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,29	0,3	0,31	0,32
Тариф для клиентов, у.е.	T_{k1}	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,51	0,52	0,53	0,54
	T_{k2}	0,68	0,69	0,7	0,71	0,72	0,73	0,35	0,36	0,37	0,38
	T_{k3}	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,62	0,63	0,64	0,65
	T_{k4}	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,45	0,46	0,47	0,48
	T_{k5}	0,59	0,6	0,61	0,62	0,63	0,64	0,34	0,35	0,36	0,37

Продолжение табл. 43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Объемы поставок, т	<i>T1</i>	260	210	120	230	230	250	85	90	95	100
	<i>T2</i>	350	370	390	110	380	250	70	80	90	100
	<i>T3</i>	210	290	360	365	370	375	120	130	140	150
	<i>T4</i>	490	340	400	555	400	620	250	260	270	280
	<i>T5</i>	280	290	300	310	320	330	190	200	210	220
	<i>T6</i>	300	300	320	330	340	350	230	235	240	245
	<i>T7</i>	260	420	440	460	390	325	240	250	250	255
Потребность клиентов, т	<i>K1</i>	700	730	760	790	820	850	305	310	315	305
	<i>K2</i>	450	460	470	480	490	500	190	200	210	220
	<i>K3</i>	330	335	340	345	350	355	240	245	240	255
	<i>K4</i>	360	380	400	420	440	460	260	265	270	275
	<i>K5</i>	310	315	360	325	330	335	190	225	260	295

Окончание табл. 43

Показатель	Усл. об.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тариф для поставщиков, у.е.	<i>Tn1</i>	0,59	0,6	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68
	<i>Tn2</i>	0,67	0,68	0,69	0,7	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76
	<i>Tn3</i>	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,6	0,61	0,62
	<i>Tn4</i>	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1	1,01	1,02	1,03	1,04
	<i>Tn5</i>	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,5	0,51	0,52	0,53	0,54
	<i>Tn6</i>	0,4	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49
	<i>Tn7</i>	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,4	0,41	0,42
Тариф для клиентов, у.е.	<i>Tk1</i>	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,6	0,61	0,62	0,63	0,64
	<i>Tk2</i>	0,39	0,4	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48
	<i>Tk3</i>	0,66	0,67	0,68	0,69	0,7	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75
	<i>Tk4</i>	0,49	0,5	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58
	<i>Tk5</i>	0,38	0,39	0,4	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47
Объемы поставок, т	<i>T1</i>	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
	<i>T2</i>	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	<i>T3</i>	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
	<i>T4</i>	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
	<i>T5</i>	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320
	<i>T6</i>	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295
	<i>T7</i>	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305
Потребность клиентов, т	<i>K1</i>	325	330	335	340	345	305	355	360	365	370
	<i>K2</i>	230	240	250	260	270	280	290	300	310	280
	<i>K3</i>	260	265	270	275	240	285	290	295	300	295
	<i>K4</i>	280	285	290	295	300	305	310	300	260	325
	<i>K5</i>	310	340	370	400	470	505	490	535	610	630

Расчет оптимального числа терминалов и расстояний перевозок

Число терминалов должно обеспечить максимально возможное сокращение сквозных маршрутов перевозки. При сквозной технологии перевозки осуществляются от «двери грузоотправителя до двери грузополучателя» одним автомобилем.

Территория любой области разбита на определенное число административных районов, которые включают в себя n городов и населенных пунктов. Сеть автомобильных дорог связывает практически все районы города и населенные пункты. Поэтому между любыми из этих пунктов возможны перевозки грузов подвижным составом автомобильного транспорта. Такая перевозка грузов между двумя пунктами называется возможной автотранспортной связью.

Общее число возможных автотранспортных связей в области зависит от числа пунктов n , обслуживаемых транспортом:

$$N_a = \frac{n \cdot (n - 1)}{2}. \quad (43)$$

Терминальная технология перевозок грузов позволяет значительно уменьшить общее число междугородних автотранспортных связей и значительно повысить их *грузонапряженность*, под которой понимается отношение общего объема Q к числу возможных автотранспортных связей, т.е.

$$N_z = \frac{Q}{N_a}. \quad (44)$$

При выполнении перевозок грузов через терминальную систему *общее число автотранспортных связей* определяется суммой числа межтерминальных связей и связей между терминалами и клиентурой при осуществлении подвозо-развозочных операций:

$$N_T = \frac{K \cdot (K - 1)}{2} + \frac{n \cdot (n - K)}{2K}, \quad (45)$$

$$K = \sqrt[3]{\frac{n^2}{2}}, \quad (46)$$

где K – число терминалов.

Для любой области существует оптимальное число терминалов, ко-

торое обеспечивает минимальное число автотранспортных связей и максимальную их грузонапряженность:

Среднее расстояние межтерминальных перевозок в системе:

$$L_{MT} = P / Q, \quad (47)$$

где P и Q – соответственно грузооборот и объем перевозок в регионе за последний отчетный период.

Ожидаемое среднее расстояние l подвоза-развоза грузов на терминалы для региона:

$$l = 0,282 \sqrt{\frac{S}{K \cdot R}}, \quad (48)$$

где S – площадь региона, км²;

K – оптимальное число терминалов в регионе;

R – коэффициент развития дорожной сети, равный доле площади региона, которая может обслуживаться автотранспортом. R изменяется от 0 (для региона, где автодороги отсутствуют) до 1 (для региона, вся площадь которого покрыта сетью автодорог).

Задача 42.

По исходным данным табл.44 определить возможное число автотранспортных связей в области при отсутствии терминалов N_a и при терминальной системе в области N_T ; оптимальное количество терминалов K ; грузонапряженность N_z ; среднее расстояние межтерминальных перевозок в системе L_{MT} ; ожидаемое среднее расстояние подвоза-развоза грузов на терминалы для региона l .

ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

Вопросы для повторения и обсуждения

1. Рациональная организация транспортно-складских систем, погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ.
2. Выбор способа перевозки.
3. Выбор оптимального перевозчика.
4. Перечислите задачи, решаемые транспортной логистикой.
5. Охарактеризуйте основные преимущества и недостатки автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного транспорта.
6. Какие факторы могут повлиять на выбор вида транспорта? Назо-

Таблица 44

Исходные данные

Показатель	Вариант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Число пунктов, обслуживаемых транспортом	70	90	84	76	85	90	95	86	83	79	69	89	95	86	100
Объем перевозок в области, млн т	20	29	26	28	29	35	34	38	40	26	33	30	44	46	42
Грузооборот в области, млн ткм	190	480	490	460	500	530	560	540	520	600	580	590	710	720	700
Площадь региона, тыс.км ²	150	180	195	210	260	350	340	260	280	340	380	290	370	280	360
Коэффициент развития дорожной сети	0,64	0,6	0,65	0,69	0,67	0,7	0,69	0,68	0,65	0,64	0,63	0,68	0,71	0,72	0,7

Окончание табл. 44

Показатель	Вариант														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Число пунктов, обслуживаемых транспортом	90	85	75	96	54	85	86	79	84	79	89	96	95	94	85
Объем перевозок в области, млн т	30	40	45	35	65	55	46	48	59	65	64	36	58	65	55
Грузооборот в области, млн ткм	420	610	700	530	830	740	490	560	740	900	820	645	735	694	599
Площадь региона, тыс.км ²	80	110	75	85	86	69	98	78	87	56	54	64	58	59	60
Коэффициент развития дорожной сети	0,64	0,62	0,63	0,61	0,67	0,68	0,69	0,7	0,71	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64

вите наиболее значимые из них.

7. Назовите основные разделы, которые включают в себя транспортные тарифы.
8. От чего зависит стоимость перевозки грузов: а) железнодорожным транспортом, б) автомобильным транспортом?

Выбор перевозчика по методу стоимостной оценки

Выбор определяется оптимальным сочетанием параметров перевозки и товарного рынка:

$$\Pi = P - r - Z, \quad (49)$$

где Π – прибыль;

P – рыночная цена товара;

r – стоимость доставки за единицу товара (включая тарифы на перевозку, погрузку, разгрузку, страховку и т.п.);

Z – затраты на приобретение единицы товара (стоимость единицы товара у производителя).

Выбор перевозчика по методу абстрактного перевозчика

Метод описывает абстрактного перевозчика, перевозящего абстрактный товар, в виде вектора параметров, которые перевозчик предлагает грузоотправителю, например, время перевозки. Метод основан на минимизации стоимости каждого параметра и на приравнивании маргинальной стоимости к маргинальной прибыли как условию равновесия.

$$C = r \cdot T - u \cdot t \cdot T + \frac{a}{S} + \frac{W \cdot S \cdot T}{2}, \quad (50)$$

где C – ожидаемая годовая переменная стоимости перевозок;

T – количество товаров, перевозимых за год;

u – стоимость доставки единицы товара в год (с учетом процентной ставки, штрафов за порчу и мелкую кражу и т.п.);

t – среднее время доставки, год;

S – среднее время между перевозками товара, год;

a – стоимость оформления заказа на одну грузоперевозку;

W – годовая стоимость складирования.

Задача 43.

По данным табл.45 выбрать перевозчика по методу стоимостной

оценки и методу абстрактного перевозчика.

Таблица 45

Исходные данные				
Показатель	Перевозчик №1	Перевозчик №2	Перевозчик №3	Перевозчик №4
Рыночная цена товара, у.е.	600	600	600	600
Стоимость доставки за единицу товара, у.е.	150	145	155	140
Количество товаров, перевозимых за год, ед.	510 000	510 000	510 000	510 000
Стоимость доставки единицы товара в год (с учетом процентной ставки, штрафов за порчу и мелкую кражу и т.п.), у.е.	170	160	180	165
Среднее время доставки, год	0,0045	0,0054	0,0051	0,0049
Среднее время между перевозками товара, год	0,009	0,0087	0,0091	0,0096
Стоимость оформления заказа на одну грузоперевозку, у.е.	210	190	195	200
Годовая стоимость складирования, у.е.	340 000	330 000	350 000	360 000
Затраты на приобретение единицы товара, у.е.	250	250	250	250

Выбор схемы транспортировки нефтепродуктов

Фирма N, занимающаяся организацией и осуществлением экспедирования и перевозок экспортных, импортных и транзитных грузов, заключила контракт на доставку 21 000 т нефтепродуктов от Ачинского нефтеперегонного завода (Красноярский край) на новую нефтебазу, построенную на территории Монголии в г. Тэс-Сомон.

Сеть железных и автомобильных дорог в регионе, схема расположения транспортных предприятий, перевалочных нефтебаз и нефтебаз получателя представлена на рис. 19. Числами на схеме показаны расстояния между объектами, выраженные 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 Ачинского нефтеперегонного завода до этих нефтебаз является одинаковой, на расчеты влияния не оказывает и не учитывается.

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

В регионе имеются два транспортных предприятия, отвечающие требованиям, предъявляемым к международным автомобильным перевозчи-

кам: первое – в г. Аскизе, второе – в г. Минусинске.



Рис. 19. Схема расположения транспортных предприятий, перевалочных нефтебаз и нефтебаз получателя

В регионе имеются также две нефтебазы: в г. Абазы и в г. Минусинске, которые являются ближайшими к конечному месту доставки и способны переваливать и хранить необходимый объем нефтепродуктов.

Принять во внимание, что в регионе установлен регулярно действующий маршрут (базовый вариант): нефтепродукты по железной дороге доставляются в нефтебазу Абазы.

Далее, на участке Абазы – Улан-Гом перевозка осуществляется силами аскизского АТП. На участке Улан-Гом – Тэс-Сомон работает внутренний транспорт Монголии. Стоимость продвижения 21 000 т нефтепродуктов до Тэс-Сомона по базовому варианту составляет 1 321 460 долл.

Выбрать оптимальную схему транспортировки нефтепродуктов, используя в качестве критерия минимум полных затрат. Возможные варианты схем транспортировки приведены в табл.46.

Решение. Выбор схемы транспортировки нефтепродуктов основан на проведении расчетов по разным вариантам. Критерий выбора, как уже отмечалось, – минимум полных затрат. Расчеты проводят в несколько этапов.

Таблица 46

Варианты схем транспортировки нефтепродуктов

Показатель	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Перевалка	Через нефтебазу Абазы	Через нефтебазу Минусинска	Через нефтебазу Минусинска
Перевозчик	Аскизское АТП	Аскизское АТП	Минусинское АТП
Маршрут	Абаза – Улан-Гом – Тэс-Сомон	Минусинск – Кызыл – Тэс-Сомон	Минусинск – Кызыл – Тэс-Сомон

1. Пользуясь данными табл.47, а также значениями расстояний, указанных на рис.19, рассчитать стоимость $C_{тр}$ транспортировки нефтепродуктов по каждому из вариантов. Внутренний тариф на перевозки в Монголии – 0,09 долл./ ткм.

Таблица 47

Тарифы за транспортировку нефтепродуктов $T_{тр}$

Перевозчик	Ед. изм.	Размер тарифа
Аскизское АТП	долл./ткм	0,06
Минусинское АТП	долл./ткм	0,064

Результаты расчета внести в сводную табл.49.

2. Рассчитать стоимость подачи транспортных средств под погрузку $C_{подачи}$.

$$C_{подачи} = T_{подачи} \cdot N \cdot L, \quad (51)$$

где $T_{подачи}$ – тариф за подачу транспорта к месту погрузки (0,2 долл./км);

L – расстояние между транспортным предприятием и нефтебазой, км;

N – количество рейсов, необходимых для выполнения данного объема перевозок.

$$N = Q / q, \quad (52)$$

где Q – общий объем перевозок, т;

q – грузоподъемность автомобиля, принимается из расчета средней грузоподъемности автопоезда 15 т.

3. Пользуясь данными табл. 48, рассчитать стоимость перевалки нефтепродуктов на нефтебазах.

Таблица 48

Тарифная стоимость перевалки нефтепродуктов

Нефтебаза	Ед. изм.	Размер тарифа
Абазинская	долл. /т	7
Минусинская	долл. /т	10

4. Рассчитать полные затраты по трем вариантам схем транспортировки. Расчет выполнить в форме табл. 49.

Таблица 49

Расчет полных затрат по схемам транспортировки нефтепродуктов

№ п/п	Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	Стоимость транспортировки нефтепродуктов, долл.			
2	Стоимость подачи транспортных средств под погрузку, долл.			
3	Стоимость перевалки нефтепродуктов на нефтебазах, долл.			
Итого затрат				

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

Определение способа перевозок**Задача 44.**

Из пункта отправления *A* в пункт назначения *B* (рис.20) в течение планируемого периода необходимо перевезти $Q = 100$ тыс.т груза. Расстояния между пунктами приведены в табл. 50. Перевозка может осуществляться одним из трех способов: интермодальным, мультимодальным и юнимодальным. Средние скорости перевозки принимаются: при прямой автомобильной доставке – 60 км/ч; при подвозе-вывозе грузов автомобильным транспортом с железнодорожной станции – 25 км/ч; при перевозке по железной дороге – 50 км/ч; при перевозке по реке – 20 км/ч.

При доставке грузов по железной дороге и по реке ко времени на перемещение добавляются двое суток (одни сутки – на накопление грузов на станции или в порту отправления и вторые – на ожидание вывоза на станции или в порту назначения).

Требуется определить равноценное расстояние перевозок, выбрать наиболее целесообразный способ перевозки: а) железнодорожный-автомобильный; б) речной-автомобильный; в) автомобильный (аналитическим и графическим способами) и сделать выводы по задаче.

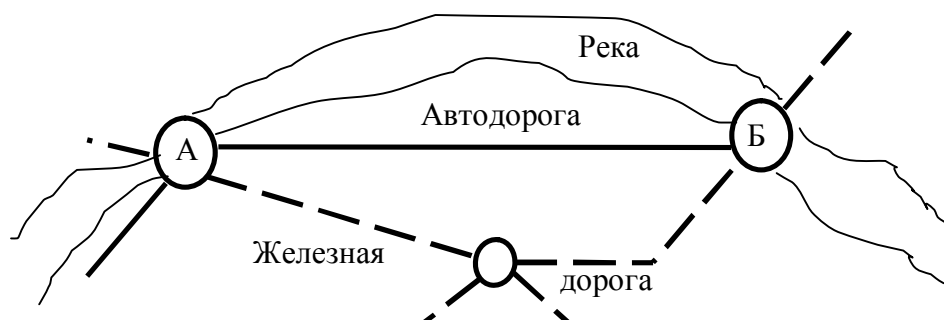


Рис. 20. Схема транспортных связей

Таблица 50

Вариант доставки	Расстояния между пунктами, км									
	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-й вариант – юнимодальные перевозки (автомобильный транспорт)										
От двери до двери	150	250	100	300	350	50	75	120	175	130
2-й вариант – мультимодальные перевозки (железнодорожный-автомобильный транспорт)										
Подвоз авто-транспортном на станцию отправления	5	6	7	5	6	7	5	6	7	8
Вывоз автотранспортом со станции назначения	4	5	10	6	5	4	3	8	9	15
Транспортировка по железной дороге	170	275	150	312	380	75	100	150	200	160
3-й вариант – мультимодальные перевозки (речной-автомобильный транспорт)										
Подвоз к речному порту автотранспортом	5	4	6	10	15	5	10	8	10	5
Вывоз с речного порта назначения	6	7	10	5	6	8	4	3	5	4
Транспортировка по реке	165	270	130	320	385	95	110	160	210	140

Средняя цена 1т перевозимого груза задана в табл.51.

Таблица 51

Исходные данные										
Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цена 1т	2 000	2 200	2 500	3 000	4 000	1 000	1 500	6 000	5 000	7 000

Зависимости эксплуатационных затрат на перевозки от расстояний даны в табл. 52.

Таблица 52

Зависимость эксплуатационных затрат на перевозки от расстояния

Вариант доставки	Номер варианта	Расстояние перевозки, км								
		10	50	100	150	200	250	300	350	400
1	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	2	10	20	40	60	80	100	120	140	160
	3	15	25	35	40	55	60	65	75	80
	4	16	18	20	23	40	48	54	60	65
	5	17	19	21	24	41	49	55	61	66
	6	18	20	22	25	42	50	56	62	67
	7	19	21	23	26	43	51	57	63	68
	8	20	22	24	27	44	52	58	64	69
	9	21	23	25	28	45	53	59	65	70
	10	22	24	26	29	46	54	60	66	71
2	1	2	10	12	18	20	22	28	35	38
	2	15	23	39	58	77	95	106	123	145
	3	8	15	20	25	35	40	45	50	55
	4	10	17	22	28	39	42	48	54	62
	5	12	18	24	31	43	46	50	58	64
	6	19	31	42	59	81	99	112	134	151
	7	21	35	48	63	89	108	121	142	162
	8	24	38	51	64	92	112	126	148	171
	9	25	41	58	69	101	121	135	160	173
	10	26	45	67	75	112	130	141	181	192
3	1	20	25	29	35	46	55	60	65	70
	2	13	21	29	35	42	49	59	68	58
	3	5	9	12	15	20	25	30	35	37
	4	2	6	9	13	18	21	25	29	32
	5	3	7	10	14	19	22	26	30	33
	6	4	8	11	16	20	23	27	31	34
	7	6	10	13	15	21	26	31	36	38
	8	7	11	14	17	22	27	32	37	39
	9	9	13	16	19	24	29	34	39	41
	10	5	9	15	18	23	31	33	35	45

Указания и пояснения к решению задачи

На рис.21 представлена иерархическая структура технологии и организации перевозок.

Интермодальные перевозки – это система доставки грузов в международном сообщении несколькими видами транспорта по единому перевозочному документу и передачи грузов в пунктах перевалки с одного вида транспорта на другой без участия грузовладельца в единой грузовой единице.

Мультимодальные перевозки – это прямые смешанные перевозки по

меньшей мере двумя различными видами транспорта и, как правило, внутри страны.

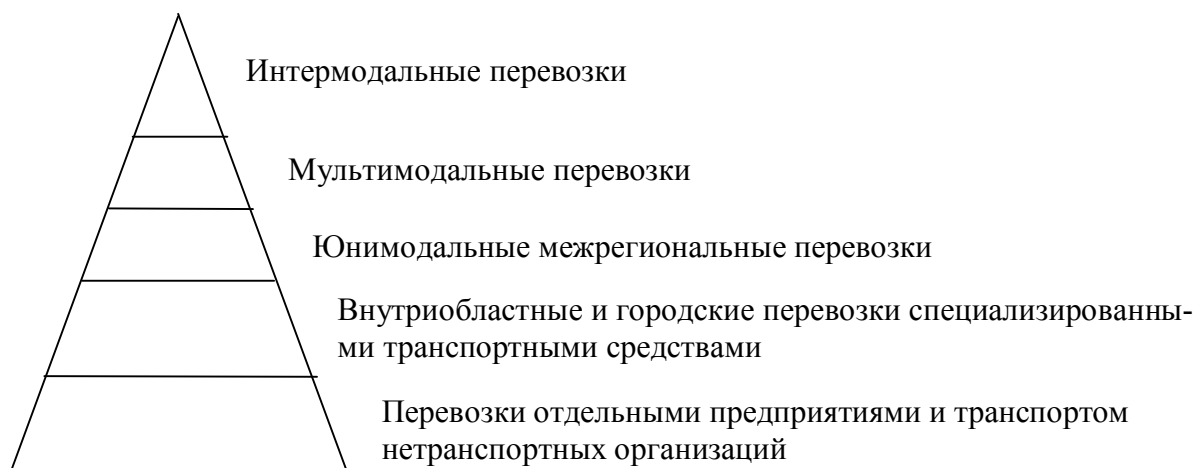


Рис. 21. Иерархическая структура перевозок

Юнимодальные перевозки – прямые перевозки только одним видом транспорта.

Критерием экономической оценки при распределении перевозок грузов между видами транспорта является минимум затрат на доставку продукции из одного пункта в другой.

Критерий рассчитывают по формуле

$$Z = S_T + \frac{P_n \cdot F}{100}, \quad (53)$$

где S_T – текущие эксплуатационные затраты, руб.;

P_n – норма прибыли на инвестированный капитал, %;

F – материальные средства в обороте, руб.

В данном случае инвестированный капитал – это денежные средства, вложенные в приобретение перевозимого груза. Норму прибыли принимать равной банковской процентной ставке по кредитам.

Текущие эксплуатационные затраты:

- для автомобильного транспорта

$$S_T^a = S_{M/a} \cdot l_M \cdot Q^T, \quad (54)$$

где Q^T – годовой объем перевозок, т;

- для железнодорожного и речного транспорта

$$S_T^{жс/\partial(p)} = Q^F (S_n \cdot l_n + S_M \cdot l_M + S_{\varepsilon} \cdot l_{\varepsilon}), \quad (55)$$

где S_n – себестоимость 10 ткм при подвозе груза автомобильным транспортом к магистральному, руб./10 ткм;

S_{ε} – себестоимость 10 ткм при вывозе груза из первоначального пункта, руб./10 ткм;

S_M – себестоимость перевозки груза магистральным транспортом, руб./10 ткм;

l_n – расстояние подвоза груза, км;

l_{ε} – расстояние вывоза груза, км;

l_M – расстояние перевозки магистральным транспортом, км.

Материальные средства в обороте определяют по формуле

$$F = \frac{Q^F \cdot C_T \cdot t}{365}, \quad (56)$$

где C_T – средняя цена 1т перевозимых грузов, руб.;

t – среднее время доставки груза, сут.,

$$t = t_n + t_n + t_M + t_o + t_{\varepsilon} = \left(\frac{l_n}{V_n} + t_n + \frac{l_M}{V_M} + t_o + \frac{l_{\varepsilon}}{V_{\varepsilon}} \right) \cdot 0,041, \quad (57)$$

здесь t_n , t_{ε} – время, затрачиваемое соответственно на подвоз грузов к магистральному транспорту и вывоз, ч;

t_n , t_o – время соответственно на накопление и ожидание вывоза, ч;

t_M – время на перемещение магистральным транспортом, ч.

Аналитический расчет равноценного расстояния осуществляется решением уравнения вида $Z_1 = Z_2$, где Z_1, Z_2 – суммарные приведенные затраты по двум сравниваемым вариантам, руб.

Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по курсу «Основы логистики»

1. Раскройте содержание понятия логистики. В чем заключается принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными потоками от традиционного?
2. Перечислите концептуальные положения логистики. Раскройте их содержание.
3. Предпосылки использования логистического подхода к управле-

- нию материальными потоками в сферах производства и обращения.
4. Потоки продуктов в логистике: понятие материального потока, единицы измерения, классификация.
 5. Слагаемые экономического эффекта от применения логистического подхода к управлению материальными потоками в экономике.
 6. Понятие логистической системы. Виды логистических систем. Примеры логистических систем на транспорте.
 7. Анализ полной стоимости в логистике.
 8. Основные логистические функции и их распределение между различными участниками логистического процесса на макроуровне.
 9. Служба логистики на предприятии: место в организационной структуре управления, основные функции, взаимосвязь с другими службами.
 10. Функциональные области логистики, их взаимосвязь.
 11. Сравнительная характеристика классического и системного подходов к формированию логистических систем.
 12. Логистические операции: понятие, классификация. Прогрессивные методы выполнения логистических операций в торговле.
 13. Стратегия и планирование в логистике.
 14. Сущность и задачи закупочной логистики.
 15. Система поставок «точно в срок».
 16. Толкающие системы управления материальными потоками в сферах производства и обращения.
 17. Тянущие системы управления материальными потоками в сферах производства и обращения.
 18. Эффективность применения логистического подхода к управлению материальными потоками на предприятии.
 19. Распределительная логистика: понятие, задачи на микро- и макроуровнях.
 20. Принятие решения по месту расположения склада на обслуживаемой территории.
 21. Принятие решения по количеству складов в системе распределения.
 22. Логистические каналы и логистические цепи.
 23. Логистика в торговле и развитие инфраструктуры товарного рынка.
 24. Место транспорта в общественном производстве. Понятие и задачи транспортной логистики.
 25. Алгоритм организации транспортировки. Выбор вида транспорта.

26. Алгоритм организации транспортировки. Выбор перевозчика.
27. Современные методы совершенствования транспортных систем.
28. Понятие материального запаса. Причины создания материальных запасов.
29. Системы контроля состояния запасов.
30. Управление запасами с применением анализа *ABC* и анализа *XYZ*.
31. Определение оптимального объема заказываемой партии товаров.
32. Склады в логистике: понятие, классификация, основные функции. Роль складов в логистике.
33. Грузовая единица: понятие, роль в логистике, основные характеристики. Пакетирование грузовых единиц.
34. Принципы логистической организации складских процессов.
35. Принятие решения по пользованию услугами наемного склада.
36. Информационные потоки в логистике: понятие, общая схема, виды, единицы измерения. Примеры информационных потоков.
37. Информационные системы в логистике: понятие и виды, принципы построения.
38. Использование в логистике технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.
39. Штриховые коды: понятие, виды, области применения в логистике.
40. Структура и порядок применения штрихового кода EAN-13.
41. Понятие логистического сервиса. Формирование системы логистического сервиса.
42. Уровень логистического сервиса: понятие, методы расчета.
43. Определение оптимального значения уровня логистического сервиса.
44. Управление временем процессов в логистике.

Примерная тематика рефератов

1. Современный рынок и логистика.
2. Предпосылки становления и развития логистики в России.
3. Логистика в системе современных экономических наук.
4. Логистика и конкурентоспособность предприятия.
5. Логистика и общая теория систем.
6. Логистическая модель рынка.
7. Логистическая концепция фирмы.
8. Логистическая инфраструктура.
9. Оптимизация логистических каналов.
10. Логистический сервис и конкурентоспособность предприятия.
11. Логистика хозяйственных связей предприятия.

12. Сущность логистического подхода.
13. Современная концепция логистического управления.
14. Логистические издержки.
15. Логистика производственного предприятия.
16. Логистика транспортного предприятия.
17. Логистические решения в складировании.
18. Информационные системы в логистике.
19. Управление товародвижением на основе логистики.
20. Логистическая модель предприятия.
21. Эффективность создания и функционирования логистических систем.

Библиографический список

1. *Беляев В.М.* Терминальные системы перевозки грузов автомобильным транспортом. – М.: Транспорт, 1987. – 287с.
2. *Гаджинский А. М.* Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений. – 3-е изд., перераб. и доп.– М.: ИВЦ «Маркетинг», 2001.
3. Логистика: Учебник / Под ред. *Б. А. Аникина*. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Инфра-М, 2000.
4. *Миротин Л. Б., Тышбаев Ы. Э.* и др. Транспортная логистика: Учебное пособие.– М.: Брандес, 1996.
5. *Неруш Ю. М.* Логистика: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ: ДАНА, 2003.
6. *Новиков О. А., Уваров С. А.* Логистика: Учебное пособие. – СПб.: ИД «Бизнес-пресса», 1999.
7. Основы логистики: Учебное пособие / Под ред. *Л. Б. Миротина* и *В. И. Сергеева*.– М.: Инфра-М, 1999.
8. Практикум по логистике: Учебное пособие / Под ред. *Б. А. Аникина*. – М.: Инфра-М, 1999.
9. *Родников А. Н.* Логистика: Терминологический словарь.– М.: Инфра-М, 2000.
10. Транспортная логистика: Учебник для вузов / Под общ. ред. *Л.Б. Миротина*. – М.: Изд-во. «Экзамен», 2002.
11. *Миротин Л.Б., Николин В.И., Тышбаев Ы.Э.* Транспортная логистика. – М.; Омск, 1994.

Учебное издание

Сергей Михайлович Мочалин, Елена Олеговна Чебакова

ПРАКТИКУМ ПО ЛОГИСТИКЕ

Редактор И.Г. Кузнецова

Подписано к печати 18.03.04
Формат 60×90 1/16. Бумага писчая
Оперативный способ печати
Гарнитура Times New Roman Cyr
Усл. п.л. , уч.-изд. л.
Тираж 100 экз. . Заказ
Цена договорная

Издательство СибАДИ
644099, Омск, ул. П. Некрасова, 10

Отпечатано в ПЦ издательства СибАДИ
644099, Омск, ул. П. Некрасова, 10

С.Н. МОЧАЛИН, Е.О. ЧЕБАКОВА



ПРАКТИКУМ



ПО ЛОГИСТИКЕ

