

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**С. В. Шишло**

# **ЛОГИСТИКА**

**Учебно-методическое пособие к практическим занятиям  
для студентов специальностей 1-26 02 03 «Маркетинг»,  
1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»**

Минск 2015

УДК 005.932(076.5)  
ББК 65.9я73  
Ш65

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом Белорусского государственного технологического университета.

**Р е ц е н з е н т ы :**

кандидат экономических наук, доцент,  
декан факультета маркетинга и логистики  
УО «Белорусский государственный экономический университет»

*А. А. Цыганков;*

кандидат экономических наук, доцент,  
заместитель декана инженерно-экономического факультета  
УО «Белорусский государственный технологический университет»

*Е. В. Мещерякова*

**Шишло, С. В.**

Ш65 Логистика : учеб.-метод. пособие к практическим занятиям для студентов специальностей 1-26 02 03 «Маркетинг», 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» / С. В. Шишло. – Минск : БГТУ, 2015. – 84 с.

Издание содержит рекомендации к проведению практических занятий, лабораторных работ, перечень тестовых заданий и рекомендации к подготовке курсовой работы по дисциплине «Логистика».

Предназначено для студентов экономических специальностей очной и заочной форм обучения, заинтересованных изучить особенности современных знаний по организации и выполнению логистических операций на предприятиях.

УДК 005.932(076.5)  
ББК 65.я73

© УО «Белорусский государственный  
технологический университет», 2015  
© Шишло С. В., 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Предисловие.....   | 4  |
| 1. Планы семинарских занятий.....  | 6  |
| 2. Рекомендации по выполнению лабораторных работ<br>по дисциплине «Логистика ..... | 14 |
| 3. Тестовые задания по дисциплине «Логистика.....                                  | 48 |
| 4. Подготовка курсовой работы по дисциплине «Логистика» .....                      | 71 |
| Литература .....   | 82 |

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях хозяйствования важное значение имеет повышение эффективности функционирования промышленных предприятий, которого можно достичь: 1) совершенствованием техники, технологии и продукции, выпускаемой предприятием; 2) улучшением организации управления производством; 3) совершенствованием управления предприятием. Первый способ требует значительного вложения денежных средств. Промышленным предприятиям в первую очередь стоит обратить внимание на совершенствование процессов организации производства и управления предприятием, что может принести в среднесрочной перспективе повышение конкурентоспособности предприятия. Основными науками, занимающимися совершенствованием данных процессов, являются менеджмент, маркетинг, логистика и др.

Логистика позволяет в значительной степени повысить эффективность промышленных предприятий. По данным крупнейших аналитических компаний, использование современных логистических методов управления дает возможность сократить производственные затраты на 5–15%, время выхода на рынок на 15–30%, объемы материально-технических запасов на 20–40%, затраты на закупку товаров на 5–15% и увеличить прибыль на 5–15%. Как видно из приведенных данных, использование современных логистических подходов управления предприятием позволяет значительно сократить затраты предприятия и повысить конкурентоспособность его продукции.

Анализируя деятельность белорусских предприятий в современных условиях хозяйствования, можно сказать, что на предприятиях используются отдельные логистические операции (снабжение, распределение, складирование и т. д.), которые не интегрированы в единую логистическую функцию. Поэтому одной из основных целей, стоящих перед руководством предприятий, является создание единой логистической системы, которая способна интегрировать все логистические операции, выполняемые внутри и за пределами предприятия. Данная система должна подчиняться основным стратегическим, тактическим и операционным целям деятельности промышленного предприятия.

Логистика – это дисциплина, которая необходима современному экономисту. Ему нужно четкое понимание того, как должны быть ор-

ганизованы движение материальных и информационных потоков, способы организации транспортировки товаров, обеспечение необходимого логистического сервиса, система распределения с рациональными затратами.

Представляемое учебно-методическое пособие предназначено для студентов экономических специальностей Белорусского государственного технологического университета с целью получения специалистами современных знаний по организации и осуществлению логистики. Это позволит сформировать у них прогрессивные взгляды на цели материального производства, обращения продукции, подготовит их к практическим действиям в современных условиях в соответствии с пониманием основных принципов движения материальных и информационных потоков.

# 1. ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

## Тема 1. Понятия логистики, факторы развития и методология

1. История логистики и ее основные понятия.
2. Факторы, этапы и уровни развития логистики.
3. Эффективность применения логистики, связь с маркетингом.
4. Логистика как фактор повышения конкурентоспособности фирм.

### Основные понятия

Логистика, материальный поток, информационный поток, логистическая операция, логистическая функция.

### Литература

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 17]

### Темы рефератов, сообщений и докладов

1. История развития логистики от древности до наших дней.
2. Роль логистики в экономике и организации.
3. Эволюция этапов и уровней развития логистики.
4. Основные взаимосвязи логистики с экономикой предприятия.
5. Эффективность применения логистики в организации.

### Вопросы для обсуждения

1. Изменение содержания понятия логистики.
2. Предпосылки развития логистики на современном этапе.
3. Причины формирования интегрирующей функции логистики.
4. Эффективность логистики и влияние на конкурентоспособность фирм.

## Тема 2. Задачи и функции логистики, логистические потоки, операции и системы

1. Материальные, информационные потоки.
2. Логистические операции с материальными и информационными потоками.

3. Методологические принципы формирования и функционирования логистических систем.

### **Основные понятия**

Материальный поток, информационный поток, внутренний поток, внешний поток, логистическая операция, логистическая функция, логистическая система, макрологистическая система, микрологистическая система.

### **Литература**

[5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 20, 21, 26, 27, 33]

### **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Основные функции материальных и информационных потоков.
2. Основные методы и модели проектирования материальных и информационных потоков.
3. Основные методы исследования логистических операций.
4. Основные принципы формирования и построения логистических систем.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Классификации материальных потоков и их виды.
2. Взаимосвязь логистических функций, операций и потоков.
3. Методология формирования и функционирования логистических систем, основные принципы и подходы.
4. Основные подходы к проектированию логистических систем.
5. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь.
6. Состояние и перспективы развития логистической системы Беларуси.

## **Тема 3. Закупочная логистика**

1. Сущность, задачи и функции закупочной логистики. Служба закупок на предприятии.
2. Планирование снабжения на предприятии.
3. Задача выбора поставщика с учетом правовых основ закупок. Методика выбора поставщика. Выбор условий поставки.
4. Информационное обеспечение закупочной логистики.

### **Основные понятия**

Закупочная логистика, материальный поток, экономическая служба, оперативный план, процедура запроса ценовых предложений, конкурс.

### **Литература**

[21, 23, 24, 30, 36, 37, 39, 43]

### **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Основные подходы и принципы построения службы закупок на предприятии.
2. Основные принципы планирования снабжения на предприятии.
3. Особенности государственных закупок в Республике Беларусь.
4. Методики выбора поставщика.
5. Современные программные средства и платформы в снабжении предприятия.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Функционирование службы закупок организации, ее цели и функции.
2. Планирование процесса снабжения предприятия и развития отдела закупок.
3. Решение количественных задач закупочной логистики.

## **Тема 4. Производственная логистика**

1. Сущность, задачи и функции производственной логистики.
2. Варианты управления материальными потоками на предприятии.
3. Эффективность производственной логистики.
4. Перспективы развития производственно-логистической системы.

### **Основные понятия**

Производственная логистика, логистическая система, «толкающая» система, «тянущая» система.

### **Литература**

[5, 6, 10, 12, 14, 17, 20, 21, 22, 26, 27, 31, 33, 36, 37, 39, 43]

### **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Современные подходы к построению производственных систем.
2. Опыт создания современных гибких «толкающих» и «тянущих» систем.
3. Информационное обеспечение и поддержка производственных систем.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Основные принципы функционирования гибких производственных систем.
2. Подходы к формированию гибких производственных систем. Бережливое производство и оптимизация производственных систем.
3. Подходы к организации производственных систем, эффективность производственной логистики.
4. Белорусский опыт организации и функционирования внутри-производственных систем.
5. Решение количественных задач производственной логистики.

## **Тема 5. Распределительная (сбытовая) логистика**

1. Сущность, задачи и функции распределительной (сбытовой) логистики. Распределительная логистика и маркетинг.
2. Логистические каналы и логистические цепи. Координация и оптимизация функционирования системы распределения.
3. Оптимальное количество складов и их наилучшее расположение на обслуживаемой территории.

### **Основные понятия**

Распределительная логистика, логистический канал, логистическая цепь, распределительный центр, распределительная сеть.

### **Литература**

[1, 2, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 17, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 35, 36, 42, 43, 44]

### **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Управление цепями поставок в свете распределительной логистики.
2. Особенности организации распределительных систем в зарубежных странах.

3. Основные принципы построения и функционирования логистических цепей.

4. Подходы к оптимизации распределительных сетей.

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Основные отличия распределительной логистики от других функциональных областей логистики.

2. Основные взаимосвязи между распределительной логистикой и экономикой предприятия, организацией производства и маркетингом.

3. Зарубежный и отечественный опыт функционирования логистических сетей, каналов и цепей.

4. Методы оптимизации системы распределения, эффективность функционирования распределительной сети.

5. Решение количественных задач складской логистики.

### **Тема 6. Логистика запасов**

1. Причины создания товарно-материальных запасов.

2. Определение оптимального размера запасов.

3. Основные системы управления запасами на предприятиях. Контроль состояния запасов.

#### **Основные понятия**

Запас, материальный запас, страховой запас, экономичный размер запаса, модель управления запасом.

#### **Литература**

[1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 21, 23, 25, 26, 28, 33, 34, 35, 36, 42, 43, 44]

#### **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Современные модели управления запасами.

2. Информационное обеспечение и поддержка систем управления запасами.

3. Основные подходы к формированию запасов и их контролю.

4. Зарубежный и отечественный опыт формирования и функционирования систем управления запасами.

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Цели создания запасов, функции и основные задачи управления запасами.

2. Определение оптимального размера заказа партии товара.
3. Основные взаимосвязи между логистикой запасов и хозяйственными результатами предприятия.
4. Решение количественных задач логистики запасов.

## **Тема 7. Транспортная логистика**

1. Сущность и задачи транспортной логистики. Правовое регулирование внутренних и международных перевозок грузов.
2. Выбор вида транспортного средства. Транспортные тарифы и правила их применения.

### **Основные понятия**

Транспортная логистика, транспорт, техническая сопряженность, экономическая сопряженность, транспортный тариф.

### **Литература**

[1, 2, 5, 11, 14, 23, 27, 32, 39, 40, 42]

### **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Правовое регулирование международных перевозок. Правила «Инкотермс».
2. Сравнительная характеристика отдельных видов транспорта.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Основные цели, задачи и функции транспортной логистики.
2. Правовое регулирование международных перевозок.
3. Выбор условий транспортировки и видов транспортных средств.
4. Решение количественных задач транспортной логистики.

## **Тема 8. Логистика складирования**

1. Склады, их определение и виды, функции складов.
2. Характеристика складских операций.
3. Оптимизация ключевых операций складского технологического процесса.

### **Основные понятия**

Склад, кросс-докинг, класс склада, индивидуальное кодирование, штриховое кодирование, радиочастотная идентификация.

## **Литература**

[1, 2, 3, 6, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 26, 31, 33, 34, 37]

## **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Современные методы идентификации грузов.
2. Современные технологии складирования грузов.
3. Зарубежный и отечественный опыт функционирования складов.

## **Вопросы для обсуждения**

1. Основные понятия складской логистики, ее цели, задачи и функции.
2. Классификации складов и их характеристики.
3. Оптимизация складских операций и процессов.
4. Решение количественных задач складской логистики.

## **Тема 9. Сервис в логистике**

1. Понятие логистического сервиса. Формирование системы логистического сервиса.
2. Логистическое обслуживание клиентов. Уровень логистического обслуживания и критерий его качества.

## **Основные понятия**

Логистический сервис, уровень логистического обслуживания, предпродажное обслуживание, послепродажный сервис.

## **Литературы**

[3, 4, 5, 6, 11, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 26, 30, 31, 33, 41]

## **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Основные принципы формирования и функционирования системы логистического сервиса на предприятии.
2. Взаимосвязь логистического сервиса и результативности функционирования предприятия.
3. Зарубежный опыт создания и функционирования систем логистического сервиса.

## **Вопросы для обсуждения**

1. Понятие логистического сервиса, цели, задачи и функции.
2. Основные виды логистического сервиса.
3. Решение количественных задач логистического сервиса.

## **Тема 10. Информационная логистика**

1. Информационные потоки в логистике
2. Информационные системы в логистике и их классификация.

### **Основные понятия**

Информационная логистика, информационный поток, информационная система.

### **Литература**

[1, 3, 4, 6, 12, 13, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 30, 31, 34, 40, 42, 43]

### **Темы рефератов, докладов и сообщений**

1. Современные информационные системы и платформы.
2. Информационные технологии в логистике.
3. Эффекты от внедрения информационных систем.

### **Вопросы для обсуждений**

1. Понятие, цель и задачи информационной логистики.
2. Требования к информационным системам и принципы их построения.
3. Виды информационных систем в логистике.

## 2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА»

### Лабораторная работа № 1

#### Задание № 1

Из бруса изготавливается ряд деталей. Необходимо рассчитать потребность в бруске в планируемом году для выпуска продукции с учетом планового изменения незавершенного производства. Объем выпускаемой продукции в год составляет 1000 изделий. Исходные данные для проведения расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Данные для определения потребности в материальном ресурсе

| Номер детали | Норма расхода на деталь, м <sup>3</sup> | Количество деталей в изделии, шт. | Количество деталей в незавершенном производстве |                            |
|--------------|---|-----------------------------------|---|----------------------------|
|              |   |                                   | на начало планового периода                     | на конец планового периода |
| 1            | 0,02                                    | 12                                | 400   | 100                        |
| 2            | 0,04                                    | 8                                 | 200   | 250                        |
| 3            | 0,30                                    | 15                                | 180   | 100                        |
| 4            | 0,01                                    | 16                                | 160   | 260                        |
| 5            | 0,05                                    | 10                                | 220   | 280                        |
| 6            | 0,60                                    | 6                                 | 140   | 100                        |
| 7            | 0,14                                    | 10                                | 150   | 100                        |
| 8            | 0,24                                    | 15                                | 230   | 180                        |
| 9            | 0,32                                    | 15                                | 390   | 340                        |
| 10           | 0,08                                    | 11                                | 210   | 160                        |

#### Решение

В основе решения данной задачи лежат два метода определения потребности в материальных ресурсах: метод прямого счета и метод незавершенного производства.

Определение потребности методом прямого счета находится по следующей формуле:

$$P = \sum_{i=1}^n \Pi_i \cdot H_i, \quad (1)$$

где  $P$  – потребность в ресурсе;

$\Pi_i$  – объем производства  $i$ -го вида продукции (детали);

$H_i$  – расход материала на  $i$ -й вид продукции (детали).

Определение потребности в материальном ресурсе по методу незавершенного производства находится по следующей формуле:

$$P = \sum_{i=1}^n (V_{\text{нач}i} - V_{\text{кон}i}) \cdot H_i, \quad (2)$$

где  $V_{\text{нач}i}$  – объем незавершенного производства на начала планового периода;

$V_{\text{кон}i}$  – объем незавершенного производства на конец планового периода.

Интегрируя представленные выше формулы, мы получаем:

$$P = \sum_{i=1}^n ((V_{\text{нач}i} - V_{\text{кон}i}) + \Pi_i) \cdot H_i. \quad (3)$$

Решение задачи с помощью Excel представлено на рис. 1.

| № детали | Норма расхода на деталь, м³ | Количество деталей в изделии, шт | Количество деталей в незавершенном производстве |                            | Объем необходимых деталей | Объем незавершенного производства | Необходимый объем производства | Объем МР |
|----------|-----------------------------|----------------------------------|---|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------|
|          |                             |                                  | на начало планового периода                     | на конец планового периода |                           |                                   |                                |          |
| 1        | 0,02                        | 12                               | 400   | 100                        | =C9*1000                  | =E9-D9                            | =F9+C9                         | =H9*B9   |
| 2        | 0,04                        | 8                                | 200   | 250                        | =C10*1000                 | =E10-D10                          | =F10+G10                       | =H10*B10 |
| 3        | 0,3                         | 15                               | 180   | 100                        | =C11*1000                 | =E11-D11                          | =F11+G11                       | =H11*B11 |
| 4        | 0,01                        | 16                               | 160   | 260                        | =C12*1000                 | =E12-D12                          | =F12+G12                       | =H12*B12 |
| 5        | 0,05                        | 10                               | 220   | 280                        | =C13*1000                 | =E13-D13                          | =F13+G13                       | =H13*B13 |
| 6        | 0,6                         | 6                                | 140   | 100                        | =C14*1000                 | =E14-D14                          | =F14+G14                       | =H14*B14 |
| 7        | 0,14                        | 10                               | 150   | 100                        | =C15*1000                 | =E15-D15                          | =F15+G15                       | =H15*B15 |
| 8        | 0,24                        | 15                               | 230   | 180                        | =C16*1000                 | =E16-D16                          | =F16+G16                       | =H16*B16 |
| 9        | 0,32                        | 15                               | 390   | 340                        | =C17*1000                 | =E17-D17                          | =F17+G17                       | =H17*B17 |
| 10       | 0,08                        | 11                               | 210   | 160                        | =C18*1000                 | =E18-D18                          | =F18+G18                       | =H18*B18 |

Рис. 1. Решение задачи № 1 лабораторной работы № 1 с помощью Excel

## Задание № 2

Для производства ряда деталей используются пиломатериалы хвойных пород толщиной 30 мм. Необходимо рассчитать потребность на следующий год, основываясь на данных базового года, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2

## Данные для определения потребности в материальном ресурсе

| Номер детали | Норма расхода на деталь, м <sup>3</sup> | Количество деталей в изделии, шт. | Количество деталей в незавершенном производстве в базовом году, шт. |                           | Количество произведенных изделий в базовом году, шт. | Темп роста объема выпускаемой продукции, % |
|--------------|---|-----------------------------------|---|---------------------------|--|--|
|              |   |                                   | на начало базового периода  | на конец базового периода |  |  |
| 1            | 0,22                                    | 8                                 | 150   | 100                       | 950,00   | 105,26                                     |
| 2            | 0,12                                    | 6                                 | 158   | 125                       |  |  |
| 3            | 0,53                                    | 4                                 | 116   | 100                       |  |  |
| 4            | 0,75                                    | 5                                 | 125   | 60                        |  |  |
| 5            | 0,65                                    | 7                                 | 211   | 160                       |  |  |

*Решение*

В основе решения данной задачи лежат три метода определения потребности в материальных ресурсах: метод прямого счета, метод коэффициентов и метод незавершенного производства.

Определение потребности методом коэффициентов находится по следующей формуле:

$$P = P_0 \cdot K_{\Pi} \cdot K_{\Sigma}, \quad (4)$$

где  $P_0$  – потребность в ресурсе в отчетном периоде;

$K_{\Pi}$  – коэффициент роста объема производства;

$K_{\Sigma}$  – коэффициент снижения потребления материального ресурса.

Интегрируя формулы (1), (2), (4), мы получим формулу

$$P = \sum_{i=1}^n ((V_{\text{нач}i} - V_{\text{кон}i}) + \Pi_i \cdot K_{\Sigma} \cdot K_{\Pi}) \cdot H_i. \quad (5)$$

Решение задачи с использованием Excel представлено на рис. 2.

| № детали | Норма расхода на деталь, м <sup>3</sup> | Количество деталей в изделии, шт | Количество деталей в незавершенном производстве в базовом году, шт. |     | Количество произведенных изделий в базовом году, шт. | Темп роста объема выпускаемой продукции, % | Объем необходимых деталей | Объем незавершенного производства | Необходимый объем производства | Объем МР |
|----------|---|----------------------------------|---|-----|--|--|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1        | 0,22                                    | 8                                | 150   | 100 | 950  | 105,2631579                                | =F5*\$G5*C5               | =E5                               | =H5+I5                         | =B5*J5   |
| 2        | 0,12                                    | 6                                | 158   | 125 |  |  | =F5*\$G5*C6               | =E6                               | =H6+I6                         | =B6*J6   |
| 3        | 0,53                                    | 4                                | 116   | 100 |  |  | =F5*\$G5*C7               | =E7                               | =H7+I7                         | =B7*J7   |
| 4        | 0,75                                    | 5                                | 125   | 60  |  |  | =F5*\$G5*C8               | =E8                               | =H8+I8                         | =B8*J8   |
| 5        | 0,65                                    | 7                                | 211   | 160 |  |  | =F5*\$G5*C9               | =E9                               | =H9+I9                         | =B9*J9   |

Рис. 2. Решение задачи № 2 лабораторной работы № 1 с использованием Excel

### Задание № 3

Для производства нового вида продукции фирма в течение двух первых месяцев получала материалы А, В и С от трех поставщиков. Динамика цен на поставляемую продукцию, динамика поставки материалов ненадлежащего качества, а также динамика нарушения поставщиками установленных сроков поставок приведены в табл. 3–5.

Таблица 3

#### Данные об объемах поставок и ценах материалов

| Месяц   | Поставщик | Материалы | Объем поставок, ед./мес. | Цена за единицу, у. е. |
|---------|-----------|-----------|--------------------------|------------------------|
| Январь  | № 1       | А         | 1200                     | 14                     |
|         |           | В         | 1500                     | 12                     |
|         |           | С         | 2000                     | 10                     |
|         | № 2       | А         | 1500                     | 13                     |
|         |           | В         | 2100                     | 11                     |
|         |           | С         | 2600                     | 9                      |
| № 3     | А         | 1400      | 12                       |                        |
|         | В         | 1300      | 11                       |                        |
| Февраль | № 1       | А         | 1500                     | 12                     |
|         |           | В         | 1800                     | 13                     |
|         |           | С         | 2500                     | 10                     |
|         | № 2       | А         | 1600                     | 14                     |
|         |           | В         | 2380                     | 10                     |
|         |           | С         | 2200                     | 10                     |
|         | № 3       | А         | 1800                     | 10                     |
| В       |           | 1750      | 12                       |                        |

Таблица 4

#### Данные о количестве материалов ненадлежащего качества

| Месяц   | Поставщик | Количество материалов ненадлежащего качества в месяц, ед. |
|---------|-----------|---|
| Январь  | № 1       | 9   |
|         | № 2       | 12  |
|         | № 3       | 13  |
| Февраль | № 1       | 14  |
|         | № 2       | 15  |
|         | № 3       | 9   |

Данные о нарушениях сроков поставок

| Месяц   | Поставщик № 1              |                      | Поставщик № 2              |                      | Поставщик № 3              |                      |
|---------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
|         | Количество поставок партий | Всего опозданий, дни | Количество поставок партий | Всего опозданий, дни | Количество поставок партий | Всего опозданий, дни |
| Январь  | 3                          | 12                   | 4                          | 12                   | 12                         | 4                    |
| Февраль | 3                          | 3                    | 4                          | 9                    | 10                         | 5                    |

Произвести оценку работы поставщиков по результатам их деятельности за первые два месяца года и принять решение о продлении договорных отношений с одним из них. При анализе деятельности поставщиков принять следующие соотношения показателей: цена материалов – 0,5; качество поставленных материалов – 0,3; выполнение сроков поставок – 0,2.

### Решение

Алгоритм решения данной задачи имеет следующую последовательность:

1. Так как по условиям задачи дано то, что 2 поставщика поставляют 3 товара, а 1 поставщик – 2 товара, то мы должны оценивать деятельность 3 поставщиков по 2 товарам.

2. Используя данные из табл. 3, рассчитаем средневзвешенный темп роста цен на материалы у поставщиков № 1, 2 и 3. Для материалов А темпы роста цен у поставщиков № 1, 2 и 3 соответственно равны:

$$T_{1A}^ц = \frac{12}{14} \cdot 100 = 86\%;$$

$$T_{2A}^ц = \frac{14}{13} \cdot 100 = 107\%;$$

$$T_{3A}^ц = \frac{10}{12} \cdot 100 = 83\%.$$

Темпы роста цен на материалы В у поставщиков № 1, 2 и 3 определяются равенствами:

$$T_{1B}^ц = \frac{13}{12} \cdot 100 = 108\%;$$

$$T_{2B}^ц = \frac{10}{11} \cdot 100 = 90\%;$$

$$T_{3B}^ц = \frac{12}{11} \cdot 100 = 109\%.$$

Средневзвешенные темпы роста цен на материалы у поставщиков № 1 и 2 вычислим по формулам:

$$T_1^u = T_{1A}^u \cdot d_{1A} + T_{1B}^u \cdot d_{1B};$$

$$T_2^u = T_{2A}^u \cdot d_{2A} + T_{2B}^u \cdot d_{2B};$$

$$T_3^u = T_{3A}^u \cdot d_{3A} + T_{3B}^u \cdot d_{3B},$$

где  $d_{1A}, d_{1B}, d_{2A}, d_{2B}, d_{3A}, d_{3B}$  – доли поставок материалов А и В соответственно поставщиками № 1, 2 и 3.

Вычисляем значения:

$$d_{1A} = \frac{1500 \cdot 12}{1500 \cdot 12 + 1800 \cdot 13} = 0,44, \quad d_{1B} = 1 \cdot d_{1A} = 0,56;$$

$$d_{2A} = \frac{1600 \cdot 14}{1600 \cdot 14 + 2380 \cdot 10} = 0,49, \quad d_{2B} = 1 \cdot d_{2A} = 0,51;$$

$$d_{3A} = \frac{1800 \cdot 10}{1800 \cdot 10 + 1750 \cdot 12} = 0,46, \quad d_{3B} = 1 - d_{1A} = 0,54.$$

В результате получим искомые средневзвешенные темпы роста цен:

$$T_1^u = 86 \cdot 0,44 + 108 \cdot 0,56 = 97,96\%;$$

$$T_2^u = 107 \cdot 0,49 + 90 \cdot 0,51 = 98,33\%;$$

$$T_3^u = 83 \cdot 0,46 + 109 \cdot 0,54 = 97,04\%.$$

3. На основании информации табл. 4 рассчитаем темпы роста поставок материалов ненадлежащего качества у поставщиков № 1, 2 и 3:

$$T_1^{нк} = \frac{14 / 5800}{9 / 4700} \cdot 100 = 121\%;$$

$$T_2^{нк} = \frac{15 / 6180}{12 / 6200} \cdot 100 = 121\%;$$

$$T_3^{нк} = \frac{13 / 3550}{9 / 2700} \cdot 100 = 133\%.$$

4. Информация табл. 5 позволяет определить темпы роста опозданий поставок материалов у поставщиков № 1, 2 и 3:

$$T_1^{оп} = \frac{3 / 3}{12 / 3} \cdot 100 = 25\%;$$

$$T_2^{оп} = \frac{9 / 4}{12 / 4} \cdot 100 = 75\%;$$

$$T_3^{оп} = \frac{10 / 5}{12 / 4} \cdot 100 = 67\%.$$

5. Используя результаты расчетов этапов 2–4, составляем итоговую таблицу (табл. 6).

Таблица 6

**Итоговая таблица (этапы 2–4)**

| Показатели                       | Вес показателя | Темпы роста показателей, % |               |               | Произведение темпа роста показателя и его веса |               |               |
|----------------------------------|----------------|----------------------------|---------------|---------------|--|---------------|---------------|
|                                  |                | Поставщик № 1              | Поставщик № 2 | Поставщик № 3 | Поставщик № 1                                  | Поставщик № 2 | Поставщик № 3 |
| Цена материала                   | 0,5            | 97,96                      | 98,33         | 97,04         | 48,98  | 49,165        | 48,52         |
| Качество поставляемых материалов | 0,3            | 121                        | 121           | 133           | 36,3   | 36,3          | 39,9          |
| Надежность поставок материалов   | 0,2            | 25                         | 75            | 67            | 5  | 15            | 13,4          |
| Итоговый рейтинг                 | –              | –                          | –             | –             | 90,28  | 100,465       | 101,82        |

Сравнивая итоговые рейтинги, приходим к заключению, что продолжить договор необходимо с поставщиком № 1. Однако поставщик № 1 кроме товаров А и В поставляет товар С, соответственно необходимо оценить рейтинг 2 поставщиков с учетом товара С.

6. Используя данные из табл. 3, рассчитаем средневзвешенный темп роста цен на материалы у поставщиков № 1, 2. Для материалов С темпы роста цен у поставщиков № 1, 2 соответственно равны:

$$T_{1C}^ц = \frac{10}{10} \cdot 100 = 100\%;$$

$$T_{2C}^ц = \frac{10}{9} \cdot 100 = 111\%.$$

Вычисляем значения доли поставок товаров А, В и С:

$$d_{1A} = \frac{1500 \cdot 12}{1500 \cdot 12 + 1800 \cdot 13 + 2500 \cdot 10} = 0,27;$$

$$d_{1B} = \frac{1800 \cdot 13}{1500 \cdot 12 + 1800 \cdot 13 + 2500 \cdot 10} = 0,35;$$

$$d_{1C} = 1 - 0,27 - 0,35 = 0,38;$$

$$d_{2A} = \frac{1600 \cdot 14}{1600 \cdot 14 + 2380 \cdot 10 + 2200 \cdot 10} = 0,32;$$

$$d_{2B} = \frac{2380 \cdot 10}{1600 \cdot 14 + 2380 \cdot 10 + 2200 \cdot 10} = 0,34;$$

$$d_{1C} = 1 - 0,32 - 0,34 = 0,34.$$

В результате получим искомые средневзвешенные темпы роста цен:

$$T_1^u = 86 \cdot 0,27 + 108 \cdot 0,35 + 100 \cdot 0,34 = 95,02\%;$$

$$T_2^u = 107 \cdot 0,32 + 90 \cdot 0,34 + 111 \cdot 0,34 = 102,58\%.$$

7. Используя результаты расчетов этапов 2–6, составляем итоговую таблицу (табл. 7).

Таблица 7

**Итоговая таблица (этапы 2–6)**

| Показатели                       | Вес показателя | Темпы роста показателей, % |               | Произведение темпа роста показателя и его веса |               |
|----------------------------------|----------------|----------------------------|---------------|--|---------------|
|                                  |                | Поставщик № 1              | Поставщик № 2 | Поставщик № 1                                  | Поставщик № 2 |
| Цена материала                   | 0,5            | 95,02                      | 102,58        | 47,51  | 51,29         |
| Качество поставляемых материалов | 0,3            | 121                        | 121           | 36,3   | 36,3          |
| Надежность поставок материалов   | 0,2            | 25                         | 75            | 5  | 15            |
| Итоговый рейтинг                 | –              | –                          | –             | 88,81  | 102,59        |

## Лабораторная работа № 2

### Задание № 1

В зависимости от объема материального потока осуществить выбор между собственным или арендуемым складом, основываясь на следующей исходной информации. Условно-постоянные затраты эксплуатации собственного склада составляют 300 000 у. е./год, условно-переменные удельные затраты собственного склада – 18 у. е./т, условно-переменные удельные затраты арендного склада – 25 у. е./т.

### Решение

Обозначим через  $Q$  объем грузопереработки (материального потока) на складе (т/год).

Тогда издержки эксплуатации собственного склада составят

$$Z_p = 300\,000 + 18 \cdot Q.$$

Издержки арендного склада определяются равенством

$$Z_s = 25 \cdot Q.$$

Из равенства  $Z_p = Z_s$  найдем значение материального потока, для которого форма собственности склада не важна (точку безразличия  $Q^*$ ), получим

$$Q^* = \frac{300\,000}{25 - 18} = 42\,857,14 \text{ т/год.}$$

Если объем материального потока на складе  $Q \leq Q^*$ , то издержки эксплуатации арендного склада не больше издержек собственного склада, в противном случае ( $Q \geq Q^*$ ) целесообразно использовать собственный склад.

Этот вывод подтверждают графики издержек эксплуатации собственного и арендного склада (рис. 3).

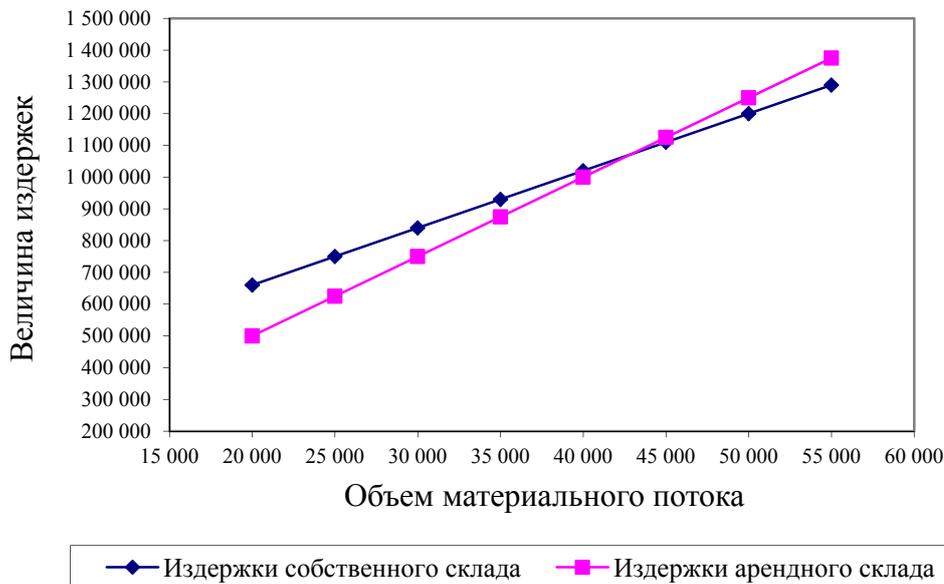


Рис. 3. Графическое решение задачи № 2 лабораторной работы № 1

### Задание № 2

Определить величину суммарного материального потока и стоимость грузопереработки на складе. Исходные данные приведены в табл. 8. Форма для заполнения представлена в табл. 9 (с. 25–26).

**Исходная информация**

| Т, т/год | $A_1, \%$ | $A_2, \%$ | $A_3, \%$ | $A_4, \%$ | $A_5, \%$ | $A_6, \%$ |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6500     | 12,00     | 18,00     | 65,00     | 35,00     | 58,00     | 30,00     |

Окончание табл. 8

| $A_7, \%$ | $S_1, \text{у. е.}$ | $S_2, \text{у. е.}$ | $S_3, \text{у. е.}$ | $S_4, \%$ | $S_5, \%$ | $S_6, \%$ |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| 180,00    | 0,70                | 3,00                | 4,00                | 1,40      | 5,00      | 1,27      |

*Примечание:*  $A_1$  – доля товаров, поставляемых на склад в нерабочее время и проходящих через приемочную экспедицию, %;

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

$A_3$  – доля товаров, подлежащих комплектованию на складе, %;

$A_4$  – доля товаров, попадающих на участок из отправочной экспедиции, %;

$A_5$  – доля доставленных товаров на склад, не подлежащих механизированной выгрузке из транспортного средства и требующих ручной выгрузки, %;

$A_6$  – доля товаров, загружаемых в транспортное средство вручную, %;

$A_7$  – доля товаров, обрабатываемых на участках хранения (кратность обработки), %;

$S_1$  – удельная стоимость работ в процессе внутрискладского перемещения грузов, у. е./т;

$S_2$  – удельная стоимость работ в процессе выполнения операций в экспедиции, у. е./т;

$S_3$  – удельная стоимость работ в процессе выполнения на участке приемки и комплектования, у. е./т;

$S_4$  – удельная стоимость работ в процессе выполнения операций в зоне хранения, у. е./т;

$S_5$  – удельная стоимость работ в процессе выполнения операций ручной погрузки и разгрузки, у. е./т;

$S_6$  – удельная стоимость работ в процессе выполнения операций механизированной погрузки и разгрузки, у. е./т.

На складах предприятий оптовой торговли материальные потоки рассчитывают для отдельных участков или по отдельным операциям (например, внутрискладское перемещение грузов, ручная переборка груза на участках приемки и комплектации и т. п.). При этом суммируют объемы работ по всем операциям на данном участке или в рамках данной операции.

Суммарный внутренний материальный поток (грузовой поток) склада определяется сложением материальных потоков, проходящих через его отдельные участки и между участками. Величина суммарного материального потока зависит от того, по какому пути пойдет груз на складе, будут или не будут выполняться с ним те или иные операции. В результате внутренний материальный поток, как правило, мно-

гократно превышает входящий поток. При расчете материальных потоков целесообразно использовать понятие «группа материального потока», содержание которого варьируется в зависимости от конкретных участков склада или операций.

Первая группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения. Перемещение грузов (механизированное, в контейнерах или на поддонах) осуществляется с участка на участок, а суммарный материальный поток по данной группе равен сумме грузовых потоков всех участков, кроме последнего:

$$P_{п.г} = T + T \cdot A_1/100 + T \cdot A_2/100 + T + T \cdot A_3/100 + T \cdot A_4/100, \quad (6)$$

где  $T$  – грузооборот склада, т/год. Данная величина учитывается два раза при выходе материального потока с участка разгрузки и (в дальнейшем) при выходе его из зоны хранения.

Вторая группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участках разгрузки и погрузки. Грузопоток при ручной разгрузке груза составит:

$$P_{р.р} = T \cdot A_5/100. \quad (7)$$

Остальная разгрузка является механизированной. Грузопоток при механизированной разгрузке груза составит:

$$P_{м.р} = T \cdot (1 - A_5/100). \quad (8)$$

Грузопоток при ручной погрузке груза составит:

$$P_{р.п} = T \cdot A_6/100. \quad (9)$$

Грузопоток при механизированной погрузке груза составит:

$$P_{м.п} = T \cdot (1 - A_6/100). \quad (10)$$

Третья группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при приемке товаров:

$$П_{пр} = T \cdot A_2/100. \quad (11)$$

Четвертая группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при комплектации заказов покупателей:

$$P_{км} = T \cdot A_3/100. \quad (12)$$

Пятая группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях. Если груз прибыл в нерабочее время, то он разгружается в экспедиционное помещение и

лишь в ближайший рабочий день подается на участок приемки или в зону хранения. Следовательно, в приемочной экспедиции появляется новая операция, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину

$$P_{пэ} = T \cdot A_1/100. \quad (13)$$

Аналогично для отправочной экспедиции:

$$P_{оэ} = T \cdot A_4/100. \quad (14)$$

Итого операции в экспедициях увеличивают совокупный материальный поток на величину:

$$P_{эк} = P_{пэ} + P_{оэ} = T \cdot (A_1 + A_4). \quad (15)$$

Шестая группа материальных потоков – операции в зоне хранения. Весь поступивший на склад товар сосредотачивается в местах хранения, где с ним выполняются обязательные операции по укладке на хранение и выемке из мест хранения. Таким образом, минимальный материальный поток в зоне хранения составляет  $2T$  или, по аналогии с приведенными выше формулами:

$$P_{хр} = T \cdot A_7/100. \quad (16)$$

Величина суммарного материального потока на складе определяется по формуле

$$P = P_{п.г} + P_{р.р} + P_{м.р} + P_{р.п} + P_{м.п} + P_{пр} + P_{км} + P_{эк} + P_{хр}. \quad (17)$$

Суммарная стоимость работ с материальными потоками (стоимость грузопереработки) определяется по формуле

$$C_{груз} = S_1 \cdot P_{п.г} + S_2 \cdot P_{эк} + S_3 \cdot P_{эк} + S_1 \cdot P_{хр} + S_5 \cdot (P_{р.р} + P_{р.п}) + S_6 \cdot (P_{м.р} + P_{м.п}). \quad (18)$$

Таблица 9

**Итоговая таблица**

| Группа материальных потоков  | Значение фактора $A_i, \%$ | Величина материального потока по данной группе, т/год | Удельная стоимость работ на потоке данной группы, $S_i, \text{у. е./т}$ | Стоимость работ на потоке данной группы |
|--|----------------------------|---|---|---|
| 1. Грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения, $P_{п.г}$ |                            |   |   |   |

| Группа материальных потоков  | Значение фактора $A_i$ , % | Величина материального потока по данной группе, т/год | Удельная стоимость работ на потоке данной группы, $S_i$ , у. е./т | Стоимость работ на потоке данной группы |
|--|----------------------------|---|---|---|
| 2. Грузы, рассматриваемые в процессе ручной разгрузки, $P_{р.р}$                                       |                            |   |   |   |
| 3. Грузы, рассматриваемые в процессе механизированной разгрузки, $P_{м.р}$                             |                            |   |   |   |
| 4. Грузы, рассматриваемые в процессе ручной погрузки, $P_{р.п}$  |                            |   |   |   |
| 5. Грузы, рассматриваемые в процессе механизированной погрузки, $P_{м.п}$                              |                            |   |   |   |
| 6. Грузы, рассматриваемые в процессе ручной переработки при приемке товара, $P_{пр}$                   |                            |   |   |   |
| 7. Грузы, рассматриваемые в процессе ручной переработки при комплектации заказов покупателей, $P_{км}$ |                            |   |   |   |
| 8. Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в приемочной экспедиции, $P_{пэ}$             |                            |   |   |   |
| 9. Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в отправочной экспедиции, $P_{оэ}$            |                            |   |   |   |
| 10. Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в зоне хранения, $P_{хр}$                    |                            |   |   |   |
| Суммарный внутренний материальный поток  |                            |   |   |   |

### Задание № 3

Аналитически и графически определить точку безубыточности склада оптово-торгового предприятия на основании данных, приведенных в табл. 10.

Таблица 10

#### Показатели деятельности оптово-торговой фирмы

| Наименование показателя                                       | Значение показателя |
|---|---------------------|
| Средняя цена закупки товаров ( $P$ ), у. е./т                 | 11 522,00           |
| Банковский процент за кредит ( $k$ ), %/год                   | 24,40               |
| Торговая надбавка при продаже товаров на складе ( $r$ ), %    | 8,26                |
| Условно-постоянные издержки ( $C_{\text{пост}}$ ), у. е./ год | 752 358,00          |
| Стоимость грузопереработки ( $Z$ ), у. е./т                   | 977,00              |

#### Решение

Для определения затрат аналитическим путем необходимо определить следующие показатели:

1. Доход предприятия:

$$D = P \cdot \left(1 + \frac{k}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right) \cdot Q. \quad (19)$$

2. Общие издержки:

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{пер}} + C_{\text{пост}}. \quad (20)$$

3. Переменные издержки:

$$C_{\text{пер}} = P \cdot \left(1 + \frac{k}{100}\right) \cdot Q + Z \cdot Q. \quad (21)$$

4. Прибыль:

$$\Pi = D - C_{\text{общ}}. \quad (22)$$

5. Расчет точки безубыточности:

$$Q = \frac{C_{\text{пост}}}{P \cdot \left(1 + \frac{k}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right) - P \cdot \left(1 + \frac{k}{100}\right) - Z}. \quad (23)$$

В результате рассчитаем грузооборот, при котором работа склада оптово-торгового предприятия будет безубыточной:

$$Q = \frac{752\,358}{11\,522 \cdot \left(1 + \frac{24,4}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{8,26}{100}\right) - 11\,522 \cdot \left(1 + \frac{24,4}{100}\right) - 977} = 3636,336 \text{ (т)}.$$

Для определение точки безубыточности графическим путем необходимо заполнить табл. 11.

Таблица 11

**Определение точки безубыточности графическим путем**

| Показатели          | Объем грузооборота |            |            |            |
|---------------------|--------------------|------------|------------|------------|
|                     | 0                  | 1500       | 3000       | 4500       |
| Доход               | 0                  | 23 275 582 | 46 551 164 | 69 826 746 |
| Постоянные издержки | 752 358            | 752 358    | 752 358    | 752 358    |
| Переменные издержки | 0                  | 22 965 206 | 45 930 413 | 68 895 619 |
| Общие издержки      | 752 358            | 23 717 564 | 46 682 771 | 69 647 977 |
| Прибыль             | -752 358           | -441 982   | -131 607   | 178 769    |

На основе данных табл. 11 строится график изменения прибыли (рис. 4).

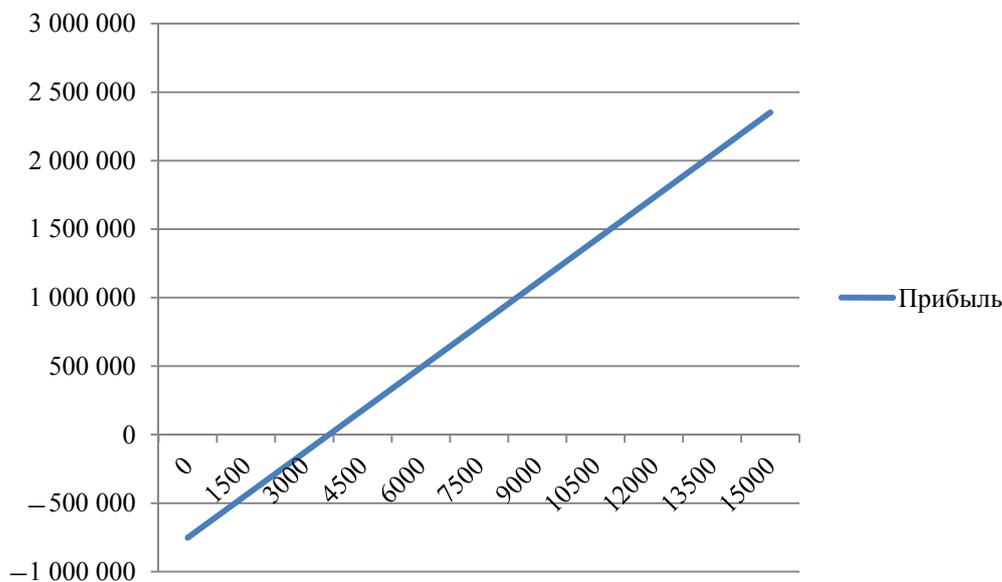


Рис. 4. Зависимость изменения прибыли от объема грузооборота

## Лабораторная работа № 3

### Задание № 1

Распределить три вида материалов для производства 4 видов продукции с максимально возможной прибылью. Нормы расхода материалов на изготовление единицы продукции, величина распределяемых ресурсов, обязательный минимум выпуска отдельных видов продукции

и прибыль от реализации единицы каждого вида продукции приведены в табл. 12.

Таблице 12

**Исходная информация задачи**

| Вид продукции      | Нормы расхода материалов на единицу продукции |     |     | Обязательный минимум выпуска продукции | Прибыль от реализации единицы продукции |
|--------------------|---|-----|-----|--|---|
|                    | 1   | 2   | 3   |  |   |
| А                  | 2   | 1   | 3   | 20                                     | 3                                       |
| Б                  | 2   | 3   | 4   | 25                                     | 3                                       |
| В                  | 3   | 5   | 6   | Не лимитир.                            | 4                                       |
| Г                  | 4   | 2   | 6   | Не лимитир.                            | 5                                       |
| Ресурсы материалов | 200   | 400 | 600 | –                                      | –                                       |

*Решение*

Обозначим количество единиц продукции вида А, Б, В, Г соответственно  $x_1, x_2, x_3, x_4$ . Тогда математическую модель задачи можно записать следующем образом:

$$z = 3x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 5x_4 \rightarrow \max$$

при условиях

$$2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \leq 200;$$

$$x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 \leq 400;$$

$$3x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 6x_4 \leq 600;$$

$$x_1 \geq 20; x_2 \geq 25; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0.$$

Исходную информацию задачи переносим на рабочий лист Excel (рис. 5) и применяем надстройку «Поиск решения». В результате получаем численное решение задачи.

|    | А | В                  | С   | Д   | Е   | Г     | Н  | І       | Ј | К  |
|----|---|--------------------|-----|-----|-----|-------|----|---------|---|----|
| 1  |   |                    | 1   | 2   | 3   | Заказ |    | Прибыль |   | Х  |
| 2  |   | А                  | 2   | 1   | 3   | 20    |    | 3       |   | 75 |
| 3  |   | Б                  | 2   | 3   | 4   | 25    |    | 3       |   | 25 |
| 4  |   | В                  | 3   | 5   | 6   | 0     |    | 4       |   | 0  |
| 5  |   | Г                  | 4   | 2   | 6   | 0     |    | 5       |   | 0  |
| 6  |   |                    | 200 | 150 | 325 |       |    |         |   |    |
| 7  |   | Ресурсы материалов | 200 | 400 | 600 |       | Z= | 300     |   |    |
| 8  |   |                    |     |     |     |       |    |         |   |    |
| 9  |   |                    |     |     |     |       |    |         |   |    |
| 10 |   |                    |     |     |     |       |    |         |   |    |

Рис. 5. Рабочий лист

На рис. 5 показан рабочий лист, который в ячейках С6, D6, E6 содержит формулы:

=СУММПРОИЗВ(С2:С5;К2:К5);

=СУММПРОИЗВ(D2:D5;К2:К5);

=СУММПРОИЗВ(E2:E5;К2:К5),

а в ячейке I7 формулу (рис. 6):

=СУММПРОИЗВ(I2:I5;К2:К5).

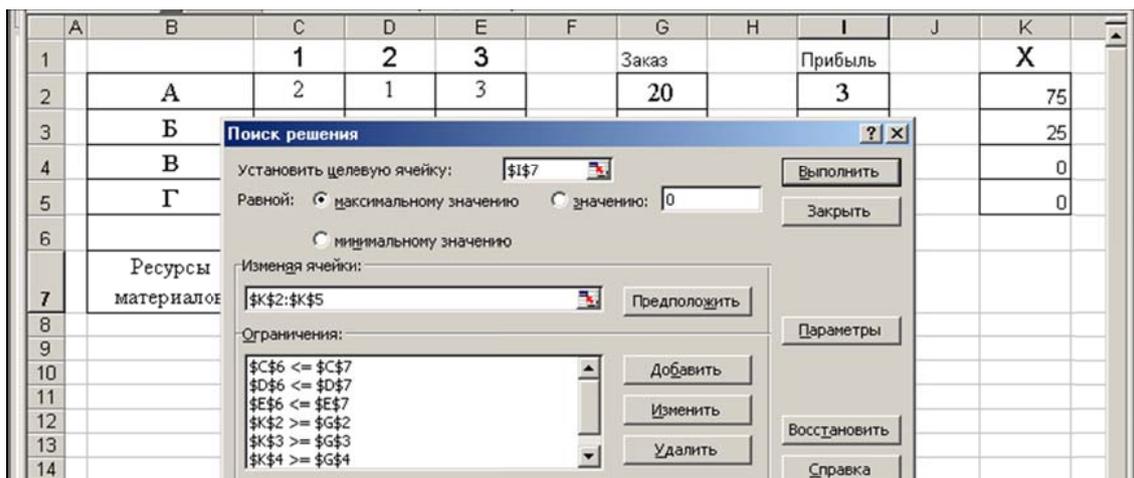


Рис. 6. Формула для ячейки I7

Таким образом, для получения максимальной прибыли из имеющихся ресурсов необходимо изготовить продукцию А в количестве 75 единиц и продукцию Б в количестве 25 единиц, остальные виды продукции производить нецелесообразно.

## Задание № 2

Из деревянного бруса длины  $l = 6$  м в количестве  $N = 100$  шт. необходимо изготовить раму, содержащую следующие элементы: брус длиной 1500 мм – 2 шт., 2000 мм – 2 шт., 2500 мм – 3 шт., 3000 мм – 2 шт.

Найти оптимальный план распила материала, чтобы количество отходов было минимальным при условии получения полных комплектов заготовки для рам.

### Решение

Варианты распила бруса длины  $l = 6$  м на заготовки приведены в табл. 13.

Варианты распила бруса

| Вариант | Элементы распила бруса |              |              |              |                  | Число реализаций варианта |
|---------|------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------|---------------------------|
|         | Брус 1500 мм           | Брус 2000 мм | Брус 2500 мм | Брус 3000 мм | Длина остатка, м |                           |
| 1       | 4                      | 0            | 0            | 0            | 0                | $x_1$                     |
| 2       | 2                      | 1            | 0            | 0            | 1                | $x_2$                     |
| 3       | 1                      | 2            | 0            | 0            | 0,5              | $x_3$                     |
| 4       | 0                      | 3            | 0            | 0            | 0                | $x_4$                     |
| 5       | 2                      | 0            | 1            | 0            | 0,5              | $x_5$                     |
| 6       | 1                      | 1            | 1            | 0            | 0                | $x_6$                     |
| 7       | 0                      | 0            | 2            | 0            | 1                | $x_7$                     |
| 8       | 2                      | 0            | 0            | 1            | 0                | $x_8$                     |
| 9       | 0                      | 1            | 0            | 1            | 1                | $x_9$                     |
| 10      | 0                      | 0            | 1            | 1            | 0,5              | $x_{10}$                  |
| 11      | 0                      | 0            | 0            | 2            | 0                | $x_{11}$                  |

На основании информации этой таблицы получим математическую модель задачи:

$$Z = x_2 + 0,5x_3 + 0,5x_5 + x_7 + x_9 + 0,5x_{10} \rightarrow \min$$

при условиях

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 + x_5 + x_6 + 2x_8 = 2k;$$

$$x_2 + 2x_3 + 3x_4 + x_6 + x_9 = 2k;$$

$$x_5 + x_6 + 2x_7 + x_{10} = 3k;$$

$$x_8 + x_9 + x_{10} + 2x_{11} = 2k;$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} = 100;$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, 11, k \geq 0,$$

где  $k$  – число комплектов для рам.

Для изготовления 14 рам понадобится 98 шт. бруса, из них 56 шт. необходимо распилить по варианту 6, 14 шт. по варианту 7 и 28 шт. по варианту 11. Минимальное количество отходов равно 14 м, это составляет 2,3% всей длины брусев.

### Задание № 3

Со сборочной линии предприятия в течение смены (8 ч) сходит 420 изделий. Контролер затрачивает на осмотр одного изделия 1,5 мин. Заработная плата контролера составляет 320 у. е. в месяц (при 22 рабочих днях). Издержки предприятия, вызванные несвоевременно выявленным браком, составляют 160 у. е. за одно изделие. Средний

коэффициент брака на предприятии не более 0,4% от объема выпускаемой продукции. Требуется:

- 1) найти оптимальное число контролеров для минимизации издержек предприятия;
- 2) найти число контролеров для повышения имиджа предприятия, при котором бракованный товар будет выявляться с вероятностью более 99% процентов;
- 3) построить графики затрат, подтвердить расчет графически.

### *Решение*

Содержательная постановка задачи состоит в следующем. Если изделие после сборки не подвергалось контрольному осмотру (все каналы были заняты и заявка получила отказ), то оно поступает на склад готовой продукции и оттуда направляется потребителю. Среди изделий, не прошедших контроль, могут оказаться и изделия с дефектом и браком. За отправку потребителю некачественной продукции предприятие штрафуются и, кроме того, несет дополнительные расходы, связанные с доставкой бракованных изделий от потребителей, устранением дефектов и доставкой их обратно потребителям. Чем больше в системе контролеров, тем выше вероятность обслуживания заявок и меньше возможность пропуска изделий с браком, но тем больше и издержки предприятия на содержание самой контрольной службы. Выберем в качестве критерия величину суммарных затрат предприятия на содержание контрольной службы и издержек, связанных с несвоевременно выявленным браком. Определим число каналов, которое обращает такой критерий в минимум.

Общие издержки предприятия определяются следующей формулой:

$$F(n) = (n \cdot Z_k + \gamma \cdot K_b \cdot Z_b \cdot P_n) \cdot T, \quad (24)$$

где  $n$  – число каналов в системе (контролеров);

$Z_k$  – затраты на содержание одного контролера в единицу времени;

$\gamma$  – средний коэффициент брака;

$K_b$  – среднее относительное количество бракованных изделий, характерное для данного производства или для данного предприятия;

$Z_b$  – средние суммарные затраты предприятия, связанные с пропуском брака в изделиях;

$T$  – множитель, изменяет только общую величину издержек, но не влияет на характер изменения критерия.

Первое слагаемое функции возрастает с ростом числа каналов  $n$ , а второе достаточно быстро и нелинейно падает в соответствии с пове-

дением величины, стремясь к нулю. Сумма таких двух слагаемых всегда имеет минимум, который отвечает оптимальному числу каналов.

Для наглядности поведения функции можно выполнить графическое изображение, задаваясь рядом значений  $n = 0, 1, 2$  и т. д. Далее из таблицы значений функции и графика ее поведения определяется оптимальное число каналов.

Для решения задачи необходимо произвести промежуточные расчеты и определить параметры, представленные в табл. 14.

Таблице 14

**Параметры многоканальной СМО с отказами**

| Параметр  | Расчетное значение |
|---|--------------------|
| Интенсивность поступления заявок (к контролеру на обследование изделий) ( $\lambda$ ), шт./ч  | 58,13              |
| Время обследования изделия контролером в часах ( $t_{\text{обсл ч}}$ ), ч   | 0,03               |
| Интенсивность обслуживания заявок, или пропускная способность одного канала (число изделий, осматриваемых 1 контролером в час) ( $\mu$ ), шт./ч | 40,00              |
| Загрузка системы (отношение интенсивности поступления заявок к интенсивности обслуживания) ( $\rho$ ), у. е./ч                                  | 1,45               |
| Затраты на содержание контролера в единицу времени ( $S_{\text{контр ч}}$ ), у. е.  | 0,91               |

Для дальнейшего расчета параметров используются формулы для анализа систем массового обслуживания (решение системы Колмогорова) и определение вероятности того, что в системе все каналы заняты (в единицу времени):

$$P_n = \frac{\rho^n}{n!} P_0; \quad (25)$$

$$P_0 = \left( 1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} \right)^{-1}, \quad (26)$$

где  $n$  – число обслуживающих приборов (контролеров);

$\rho$  – загрузка системы.

Вероятность того, что заявка будет обслужена, находится по следующей формуле:

$$P_z = 1 - P_n = 1 - \frac{\rho^n}{n!} P_0. \quad (27)$$

Число изделий с браком (в единицу времени) находится по следующей формуле:

$$Q_{\text{брак ч}} = \lambda \cdot k_6 \cdot P_n. \quad (28)$$

Исходя из представленных формул, рассчитаем параметры, как показано на рис. 7.

| №  | А   | В                | С        | Д       | Е        | Г        | Н       | И       | К       | Л       | М       |         |         |
|----|---|------------------|----------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 7  | Продолжительность смены   | Tсм              | 8,00     | ч       |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 8  | Число рабочих дней  | Nраб_дн          | 22,00    | дн      |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 9  | Время обследования изделия контролером  | t_обсл           | 1,50     | мин     |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 10 | Затраты на содержание контролера  | S_контр          | 320,00   | у. е.   |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 11 | Индержки, вызванные пропуском брака   | S_пропуск_1_брак | 160,00   | у. е.   |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 12 | Средний коэффициент брака   | k_брак           | 0,40%    |         |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 13 | Определяем параметры многоканальной СМО с отказами:   |                  |          |         |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 14 | Интенсивность поступления заявок (к контролеру на обследование изделий)   | λ                | 58,13    | шт/ч    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 15 | Время обследования изделия контролером в часах  | t_обсл_ч         | 0,03     | ч       |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 16 | Интенсивность обслуживания заявок или пропускная способность одного канала (число изделий, осматриваемых 1 контролером в час) | μ                | 40,00    | шт/ч    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 17 | Загрузка системы (отношение интенсивности поступления заявок к интенсивности обслуживания)                                    | ρ                | 1,45     |         |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 18 | Затраты на содержание контролера в единицу времени  | S_контр_ч        | 0,91     | у. е./ч |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 19 | Число контролеров   | n                | 0        |         | 1        | 2        | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       |
| 20 | Величина Zp'μ/n' (сумма ряда)   | Zp'μ/n'          | 1,0000   |         | 2,4531   | 3,5089   | 4,0103  | 4,2061  | 4,2601  | 4,2732  | 4,2759  | 4,2764  | 4,2764  |
| 21 | Величина вероятности P0   | P0               | 1,0000   |         | 0,4076   | 0,2850   | 0,2487  | 0,2378  | 0,2347  | 0,2340  | 0,2339  | 0,2338  | 0,2338  |
| 22 | Величина вероятности Pn пропуская брака контролерами (все контролеры заняты)  | Pn               | 1,0000   |         | 0,5924   | 0,3009   | 0,1272  | 0,0442  | 0,0127  | 0,0031  | 0,0006  | 0,0001  | 0,0000  |
| 23 | Величина вероятности Pz обнаружения брака   | Pz               | 0,0000   |         | 0,4076   | 0,6991   | 0,8728  | 0,9558  | 0,9873  | 0,9969  | 0,9994  | 0,9999  | 1,0000  |
| 24 | Число изделий с браком в единицу времени  | Q_брак_ч         | 0,2325   |         | 0,1377   | 0,0700   | 0,0296  | 0,0103  | 0,0029  | 0,0007  | 0,0001  | 0,0000  | 0,0000  |
| 25 | Затраты в смену, вызванные появлением брака при различном числе контролеров   | S_брак           | 297,6000 |         | 176,2854 | 89,5440  | 37,8857 | 13,1448 | 3,7718  | 0,9107  | 0,1889  | 0,0343  | 0,0055  |
| 26 | Затраты в смену на контролеров  | S_контр          | 0,0000   |         | 7,2727   | 14,5455  | 21,8182 | 29,0909 | 36,3636 | 43,6364 | 50,9091 | 58,1818 | 65,4545 |
| 27 | Суммарные затраты предприятия с учетом затрат от брака и оплату контролеров   | S_сумм           | 297,6000 |         | 183,5581 | 104,0895 | 59,6739 | 42,2357 | 40,1354 | 44,5471 | 51,0980 | 58,2161 | 65,4601 |
| 28 | Результаты расчетов:  |                  |          |         |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 29 | Оптимальное число контролеров для минимизации издержек предприятия  | n_опт            |          |         | 3        |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 30 | Число контролеров для повышения надежности предприятия  | n_надеж          |          |         | 6        |          |         |         |         |         |         |         |         |

Рис. 7. Иллюстрация решения задачи с использованием Excel

Графическое отображение решения данной задачи представлено на рис. 8.

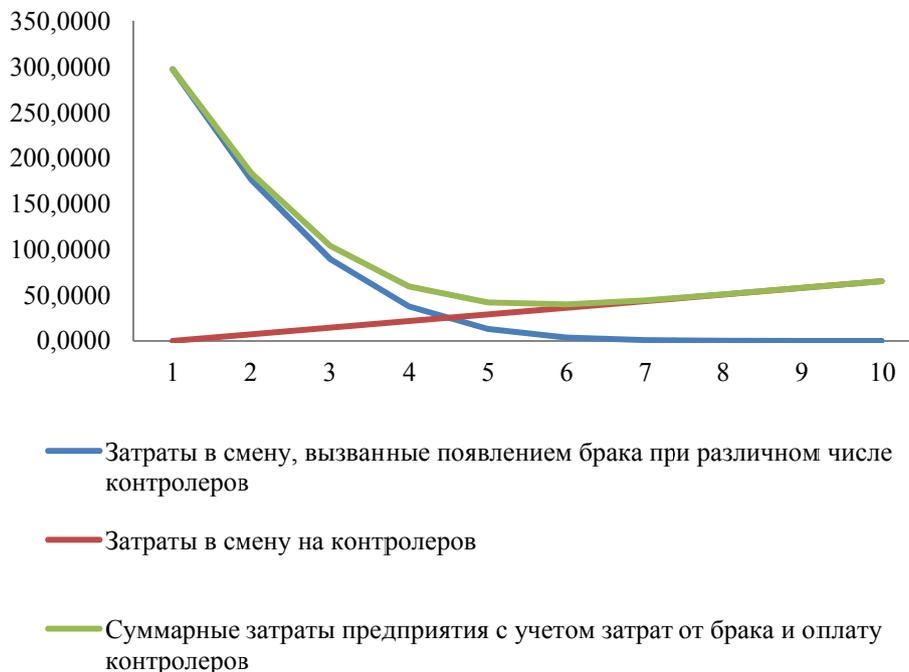


Рис. 8. Графическое решение задания № 3 лабораторной работы № 3

## Лабораторная работа № 4

### Задание

Определить координаты склада при различных вариантах и способах учета расстояний между объектами («кратчайшего расстояния», «манхетонского расстояния», с помощью определения центра тяжести) при следующих исходных данных, представленных в табл. 15.

Таблица 15

### Исходная информация задачи

| Номер              | Координаты, км |       | Тариф за перевозку $T_i$ ,<br>руб./ткм | Объем поставки<br>(потребления) $Q_i$ , т |
|--------------------|----------------|-------|--|---|
|                    | $X_i$          | $Y_i$ |  |   |
| <b>Поставщики</b>  |                |       |  |   |
| A <sub>1</sub>     | 122            | 300   | 0,58                                   | 400                                       |
| A <sub>2</sub>     | 300            | 500   | 0,42                                   | 180                                       |
| A <sub>3</sub>     | 550            | 220   | 1,55                                   | 220                                       |
| <i>Итого</i>       |                |       |  | 800                                       |
| <b>Потребители</b> |                |       |  |   |
| A <sub>4</sub>     | 150            | 125   | 0,95                                   | 230                                       |
| A <sub>5</sub>     | 210            | 420   | 0,95                                   | 125                                       |
| A <sub>6</sub>     | 400            | 330   | 0,95                                   | 75  |
| A <sub>7</sub>     | 450            | 100   | 0,95                                   | 110                                       |
| A <sub>8</sub>     | 500            | 550   | 0,95                                   | 160                                       |
| <i>Итого</i>       |                |       |  | 700                                       |

### Решение

Данная задача решается по следующим формулам.

1. Метод кратчайшего расстояния:

$$r_{ij} = \sqrt{(x_i - x_c)^2 + (y_i - y_c)^2}, \quad (29)$$

где  $r_{ij}$  – расстояние, которое проходит транспортное средство между двумя точками;

$x_i, x_c$  – абсцисса  $i$ -го элемента системы распределения и склада;

$y_i, y_c$  – ордината  $i$ -го элемента системы распределения и склада;

$$P_i = \sum Q_{ij} \cdot r_{ij}, \quad (30)$$

где  $Q_{ij}$  – объем грузопереработки;

$P_i$  – объем транспортной работы.

Координаты склада выбираются в том элементе распределительной сети, в котором будет наименьшая транспортная работа.

2. Метод «манхеттоновского расстояния»:

$$P_i \begin{cases} Q_i \cdot |x_i - x_c| \\ Q_i \cdot |y_i - y_c| \end{cases} \quad (31)$$

Координаты склада выбираются в том элементе распределительной сети, в котором будет наименьшая транспортная работа.

3. Метод «центра тяжести»:

$$x_c = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^{\Pi} \cdot T_i^{\Pi} \cdot Q_i^{\Pi} + \sum_{i=1}^n x_i^K \cdot T_j^K \cdot Q_j^K}{\sum_{i=1}^n T_i^{\Pi} \cdot Q_i^{\Pi} + \sum_{i=1}^n T_j^K \cdot Q_j^K}, \quad y_c = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^{\Pi} \cdot T_i^{\Pi} \cdot Q_i^{\Pi} + \sum_{i=1}^n y_i^K \cdot T_j^K \cdot Q_j^K}{\sum_{i=1}^n T_i^{\Pi} \cdot Q_i^{\Pi} + \sum_{i=1}^n T_j^K \cdot Q_j^K} \quad (32)$$

Решение задачи по первому методу представлено в табл. 16.

Таблица 16

Решение задачи по первому методу

| Пункт                                   | $Q_i, \text{ т}$ | Расстояние между пунктами, км |                |                |                |                |                |                |                |
|---|------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   |                  | A <sub>1</sub>                | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>7</sub> | A <sub>8</sub> |
| Координаты склада                       |                  | (122;<br>300)                 | (300;<br>500)  | (550;<br>220)  | (150;<br>125)  | (210;<br>420)  | (400;<br>330)  | (450;<br>100)  | (500;<br>550)  |
| A <sub>1</sub>                          | 400              | 0                             | 268            | 435            | 177            | 149            | 280            | 384            | 453            |
| A <sub>2</sub>                          | 180              | 268                           | 0              | 375            | 404            | 120            | 197            | 427            | 206            |
| A <sub>3</sub>                          | 220              | 435                           | 375            | 0              | 411            | 394            | 186            | 156            | 334            |
| A <sub>4</sub>                          | 230              | 177                           | 404            | 411            | 0              | 301            | 323            | 301            | 551            |
| A <sub>5</sub>                          | 125              | 149                           | 120            | 394            | 301            | 0              | 210            | 400            | 318            |
| A <sub>6</sub>                          | 75               | 280                           | 197            | 186            | 323            | 210            | 0              | 235            | 242            |
| A <sub>7</sub>                          | 110              | 384                           | 427            | 156            | 301            | 400            | 235            | 0              | 453            |
| A <sub>8</sub>                          | 160              | 453                           | 206            | 334            | 551            | 318            | 242            | 453            | 0              |
| Транспортная работа, $P_i, \text{ ткм}$ |                  | 339 087                       | 392 391        | 470 134        | 417 121        | 347 836        | 353 466        | 474 263        | 526 099        |

Исходя из представленного результата, склад целесообразно располагать в пункте A<sub>1</sub>, так как в данном случае транспортная работа будет наименьшей.

Решение задачи по второму методу представлено в табл. 17.

Как видно из табл. 17, склад выгоднее размещать в пункте A<sub>1</sub>, что позволит минимизировать объем транспортной работы.

Для решения задачи третьим способом необходимо произвести промежуточные расчеты, представленные в табл. 18.

Таблица 17

## Решение задач по второму методу (Excel)

| Номер      | Qi  | Xi  | A1     |        | A2     |        | A3     |        | A4     |        | A5     |        | A6     |        | A7     |        | A8     |        |
|------------|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|            |     |     | Xc=122 |        | Xc=300 |        | Xc=550 |        | Xc=150 |        | Xc=210 |        | Xc=400 |        | Xc=450 |        | Xc=500 |        |
|            |     |     | Xi-Xc  | dxi*Qi |
| A1         | 400 | 122 | 0      | 0      | 178    | 71200  | 428    | 171200 | 28     | 11200  | 88     | 35200  | 278    | 111200 | 328    | 131200 | 378    | 151200 |
| A2         | 180 | 300 | 178    | 32040  | 0      | 0      | 250    | 45000  | 150    | 27000  | 90     | 16200  | 100    | 18000  | 150    | 27000  | 200    | 36000  |
| A3         | 220 | 550 | 428    | 94160  | 250    | 55000  | 0      | 0      | 400    | 88000  | 340    | 74800  | 150    | 33000  | 100    | 22000  | 50     | 11000  |
| A4         | 230 | 150 | 28     | 6440   | 150    | 34500  | 400    | 92000  | 0      | 0      | 60     | 13800  | 250    | 57500  | 300    | 69000  | 350    | 80500  |
| A5         | 125 | 210 | 88     | 11000  | 90     | 11250  | 340    | 42500  | 60     | 7500   | 0      | 0      | 190    | 23750  | 240    | 30000  | 290    | 36250  |
| A6         | 75  | 400 | 278    | 20850  | 100    | 7500   | 150    | 11250  | 250    | 18750  | 190    | 14250  | 0      | 0      | 50     | 3750   | 100    | 7500   |
| A7         | 110 | 450 | 328    | 36080  | 150    | 16500  | 100    | 11000  | 300    | 33000  | 240    | 26400  | 50     | 5500   | 0      | 0      | 50     | 5500   |
| A8         | 160 | 500 | 378    | 60480  | 200    | 32000  | 50     | 8000   | 350    | 56000  | 290    | 46400  | 100    | 16000  | 50     | 8000   | 0      | 0      |
| Р по оси X |     |     |        | 261050 |        | 227950 |        | 380950 |        | 241450 |        | 227050 |        | 264950 |        | 290950 |        | 327950 |
| №          | Qi  | Yi  | Yc=300 |        | Yc=500 |        | Yc=220 |        | Yc=125 |        | Yc=420 |        | Yc=330 |        | Yc=100 |        | Yc=550 |        |
|            |     |     | Yi-Yc  | dYi*Qi |
| A1         | 400 | 300 | 0      | 0      | 200    | 80000  | 80     | 32000  | 175    | 70000  | 120    | 48000  | 30     | 12000  | 200    | 80000  | 250    | 100000 |
| A2         | 180 | 500 | 200    | 36000  | 0      | 0      | 280    | 50400  | 375    | 67500  | 80     | 14400  | 170    | 30600  | 400    | 72000  | 50     | 9000   |
| A3         | 220 | 220 | 80     | 17600  | 280    | 61600  | 0      | 0      | 95     | 20900  | 200    | 44000  | 110    | 24200  | 120    | 26400  | 330    | 72600  |
| A4         | 230 | 125 | 175    | 40250  | 375    | 86250  | 95     | 21850  | 0      | 0      | 295    | 67850  | 205    | 47150  | 25     | 5750   | 425    | 97750  |
| A5         | 125 | 420 | 120    | 15000  | 80     | 10000  | 200    | 25000  | 295    | 36875  | 0      | 0      | 90     | 11250  | 320    | 40000  | 130    | 16250  |
| A6         | 75  | 330 | 30     | 2250   | 170    | 12750  | 110    | 8250   | 205    | 15375  | 90     | 6750   | 0      | 0      | 230    | 17250  | 220    | 16500  |
| A7         | 110 | 100 | 200    | 22000  | 400    | 44000  | 120    | 13200  | 25     | 2750   | 320    | 35200  | 230    | 25300  | 0      | 0      | 450    | 49500  |
| A8         | 160 | 550 | 250    | 40000  | 50     | 8000   | 330    | 52800  | 425    | 68000  | 130    | 20800  | 220    | 35200  | 450    | 72000  | 0      | 0      |
| Р по оси Y |     |     |        | 173100 |        | 302600 |        | 203500 |        | 281400 |        | 237000 |        | 185700 |        | 313400 |        | 361600 |
| Р          |     |     |        | 434150 |        | 530550 |        | 584450 |        | 522850 |        | 464050 |        | 450650 |        | 604350 |        | 689550 |

## Решение задачи по третьему методу

| Номер          | Исходные данные |       |       |       | По формулам<br>с применением тарифов |                 |                           |
|----------------|-----------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------|
|                | $X_i$           | $Y_i$ | $Q_i$ | $T_i$ | $T_i \cdot X_i \cdot Q_i$            | $T_i \cdot Q_i$ | $T_i \cdot Y_i \cdot Q_i$ |
| A <sub>1</sub> | 122             | 300   | 400   | 0,58  | 28 304                               | 232             | 69 600                    |
| A <sub>2</sub> | 300             | 500   | 180   | 0,42  | 22 680                               | 75,6            | 37 800                    |
| A <sub>3</sub> | 550             | 220   | 220   | 1,55  | 187 550                              | 341             | 75 020                    |
| A <sub>4</sub> | 150             | 125   | 230   | 0,95  | 32 775                               | 218,5           | 27 312,5                  |
| A <sub>5</sub> | 210             | 420   | 125   | 0,95  | 24 937,5                             | 118,75          | 49 875                    |
| A <sub>6</sub> | 400             | 330   | 75    | 0,95  | 28 500                               | 71,25           | 23 512,5                  |
| A <sub>7</sub> | 450             | 100   | 110   | 0,95  | 47 025                               | 104,5           | 10 450                    |
| A <sub>8</sub> | 500             | 550   | 160   | 0,95  | 76 000                               | 152             | 83 600                    |
| <i>Итого</i>   |                 |       |       |       | 447 771,5                            | 1313,6          | 377 170                   |

Исходя из полученных данных, мы можем определить координаты склада:  $x_c = 340,87$ ,  $y_c = 287,13$

## Лабораторная работа № 5

## Задание № 1

Четыре леспромхоза заготавливают пиловочник в различных объемах, который поставляют на четыре лесопильных завода. Транспортные расходы в зависимости от того, из какого леспромхоза и на какой лесопильный завод будут перевозить пиловочник, различные. Вся имеющаяся информация приведена в табл. 19.

Таблица 19

## Исходная информация

| Леспромхоз                          | Лесозаводы |     |     |     | Объемы заготовок<br>пиловочника, тыс. м <sup>3</sup> |
|-------------------------------------|------------|-----|-----|-----|--|
|                                     | 1-й        | 2-й | 3-й | 4-й |  |
| 1-й                                 | 2          | 3   | 5   | 2   | 200  |
| 2-й                                 | 4          | 2   | 1   | 3   | 350  |
| 3-й                                 | 3          | 4   | 3   | 5   | 400  |
| 4-й                                 | 1          | 2   | 2   | 4   | 550  |
| Потребность,<br>тыс. м <sup>3</sup> | 300        | 400 | 300 | 400 | 1500   |
|                                     |            |     |     |     | 1400   |

Здесь транспортные расходы по перевозке  $1 \text{ м}^3$  пиловочника от 1-го леспромхоза до 1-го лесозавода равны 2 у. е., от 1-го леспромхоза до 2-го лесозавода – 3 у. е. и т. д.

Требуется составить план перевозок пиловочника, чтобы потребность лесозаводов была удовлетворена полностью при минимальных транспортных издержках.

### Решение

Содержательная постановка данной задачи сводится к математической модели транспортной задачи линейного программирования по критерию минимальных транспортных затрат. Решение последней задачи можно определить методом потенциалов при условии баланса объемов заготовок пиловочника и потребностей лесозаводов. Анализируя исходную информацию, можно отметить, что ресурсы превышают потребность на  $100 \text{ м}^3$ . Для сбалансированности ресурсов и потребностей вводится дополнительный фиктивный потребитель (столбец) с объемом разницы  $100 \text{ м}^3$ . Показатели удельных транспортных расходов по фиктивному потребителю принимаются нулевые, после чего решение полученной задачи проводится методом потенциалов. Разработано программное средство, реализующее метод потенциалов в виде приложения к Excel.

Работа программного средства происходит в диалоговом режиме. Для его запуска необходимо открыть рабочую книгу «Т-задача» и на ее лист с именем «Исходная информация» ввести данные, как показано на рис. 9.

|    | A | B  | C    | D    | E    | F    | G                            | H | I | J | K |
|----|---|--|------|------|------|------|------------------------------|---|---|---|---|
| 1  |   | Решение Т-задачи по стоимости.           |      |      |      |      | Решение Т-задачи по времени. |   |   |   |   |
| 2  |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 3  |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 4  |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 5  |   | Вектор поставок                          |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 6  |   | A=( 200,00 350,00 400,00 550,00 )        |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 7  |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 8  |   | Вектор потребностей                      |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 9  |   | B=( 300,00 400,00 300,00 400,00 100,00 ) |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 10 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 11 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 12 |   | Матрица удельных транспортных затрат     |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 13 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 14 |   | 2,00                                     | 3,00 | 5,00 | 2,00 | 0,00 |                              |   |   |   |   |
| 15 |   | 4,00                                     | 2,00 | 1,00 | 3,00 | 0,00 |                              |   |   |   |   |
| 16 |   | 3,00                                     | 4,00 | 3,00 | 5,00 | 0,00 |                              |   |   |   |   |
| 17 |   | 1,00                                     | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 0,00 |                              |   |   |   |   |
| 18 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 19 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 20 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 21 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 22 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 23 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |
| 24 |   |  |      |      |      |      |                              |   |   |   |   |

Рис. 9. Ввод данных

Далее необходимо нажать на кнопку «Решение Т-задачи по стоимости», на экране компьютера появится диалоговое окно, которое необходимо заполнить согласно рис. 10.

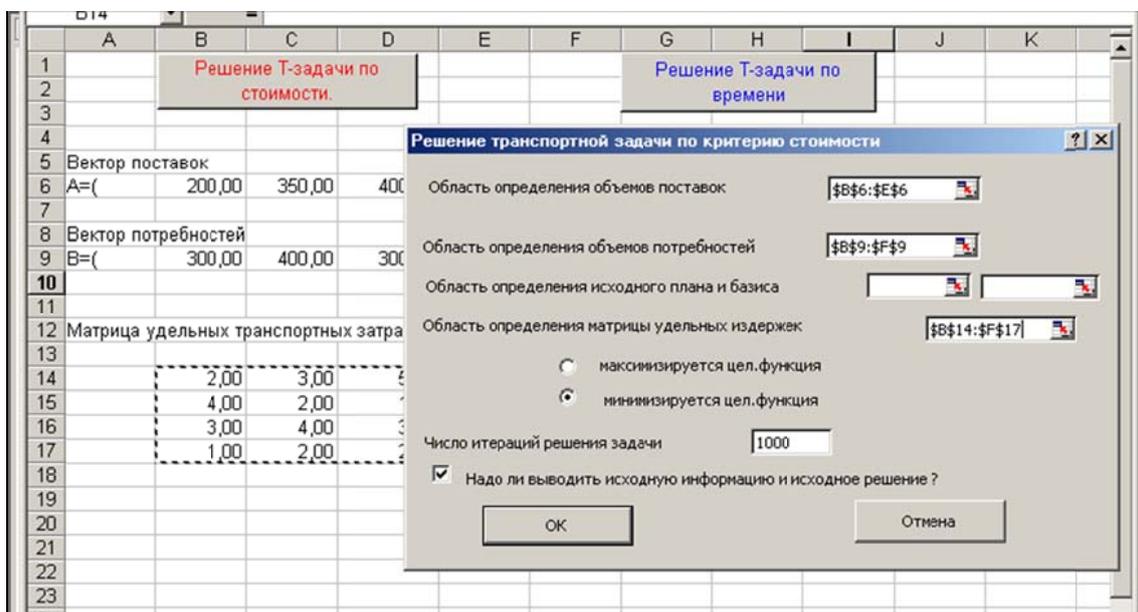


Рис. 10. Решение транспортной задачи по критерию стоимости

Кликнуть мышью клавишу ОК. На листе «Результаты» будет определен план перевозок в виде рис. 11.

|     |                                |     |     |         |     |     |                            |
|-----|--------------------------------|-----|-----|---------|-----|-----|----------------------------|
| 165 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 166 |                                |     |     |         |     |     | Оптимальное решение задачи |
| 167 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 168 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 169 | Матрица перевозок              |     |     |         |     |     |                            |
| 170 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 171 |                                | 0   | 0   | 0       | 200 | 0   |                            |
| 172 |                                | 0   | 50  | 300     | 0   | 0   |                            |
| 173 |                                | 0   | 100 | 0       | 200 | 100 |                            |
| 174 |                                | 300 | 250 | 0       | 0   | 0   |                            |
| 175 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 176 | Стоимость перевозок=           |     |     | 3000,00 |     |     |                            |
| 177 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 178 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 179 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 180 | Всего потребовалось 4 итераций |     |     |         |     |     |                            |
| 181 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 182 |                                |     |     |         |     |     |                            |
| 183 |                                |     |     |         |     |     |                            |

Рис. 11. Результаты решения

## Задание № 2

Автомобиль, купленный за 40 000 у. е., эксплуатировался 6 лет, ежегодно проезжая по 20 000 км. Годовые затраты на ремонт автомо-

биля и его рыночная стоимость к концу каждого года эксплуатации приведены в табл. 20. Определить срок замены автомобиля методом минимума общих затрат.

Таблица 20

**Исходная информация**

| Год эксплуатации | Пробег автомобиля, нарастающим итогом, км | Годовые затраты на ремонт, у. е. | Рыночная стоимость автомобиля, к концу года |
|------------------|---|----------------------------------|---|
| 1                | 20 000                                    | 300                              | 34 000                                      |
| 2                | 40 000                                    | 800                              | 29 600                                      |
| 3                | 60 000                                    | 1 900                            | 25 900                                      |
| 4                | 80 000                                    | 3 000                            | 22 800                                      |
| 5                | 100 000                                   | 4 300                            | 20 500                                      |
| 6                | 120 000                                   | 5 900                            | 18 400                                      |

*Решение*

Определим значения функции  $F_1(x)$  – зависимость расходов на ремонт в расчете на 1 км пробега автомобиля. Для этого затраты на ремонт к концу года, исчисленные нарастающим итогом, разделим на суммарный пробег автомобиля к концу этого же года. Вычисления проведем в табл. 21.

Определим значения  $F_2(x)$  – зависимость расходов стоимости (амортизацию) автомобиля, приходящую на 1 км пробега. Для этого разницу между первоначальной стоимостью автомобиля и его рыночной стоимостью к концу года разделим на суммарный пробег автомобиля к концу этого же года. Расчеты приведем в табл. 22.

Таблица 21

**Расчет значений функции  $F_1(x)$**

| Год эксплуатации | Пробег автомобиля, нарастающим итогом, км | Годовые затраты на ремонт, у. е. | Годовые затраты на ремонт нарастающим итогом, у. е. | Значения функции $F_1(x)$ |
|------------------|---|----------------------------------|---|---------------------------|
| 1                | 20 000                                    | 300                              | 300   | 0,015                     |
| 2                | 40 000                                    | 800                              | 1 100   | 0,0275                    |
| 3                | 60 000                                    | 1 900                            | 3 000   | 0,05                      |
| 4                | 80 000                                    | 3 000                            | 6 000   | 0,075                     |
| 5                | 100 000                                   | 4 300                            | 10 300  | 0,103                     |
| 6                | 120 000                                   | 5 900                            | 16 200  | 0,135                     |

Таблица 22

**Расчет значений функции  $F_2(x)$** 

| Год эксплуатации | Пробег автомобиля, нарастающим итогом, км | Рыночная стоимость автомобиля к концу года, у. е. | Величина амортизации, у. е. | Значения функции $F_2(x)$ |
|------------------|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| 1                | 20 000                                    | 34 000  | 6 000                       | 0,3                       |
| 2                | 40 000                                    | 29 600  | 10 400                      | 0,26                      |
| 3                | 60 000                                    | 25 900  | 14 100                      | 0,235                     |
| 4                | 80 000                                    | 22 800  | 17 200                      | 0,215                     |
| 5                | 100 000                                   | 20 500  | 19 500                      | 0,195                     |
| 6                | 120 000                                   | 18 400  | 21 600                      | 0,18                      |

Теперь определим общие затраты эксплуатации автомобиля на 1 км пробега  $F_0(x) = F_1(x) + F_2(x)$  (табл. 23).

Таблица 23

**Значения функции  $F_0(x)$** 

| Год эксплуатации | Значения функции |
|------------------|------------------|
| 1                | 0,315            |
| 2                | 0,2875           |
| 3                | 0,285            |
| 4                | 0,29             |
| 5                | 0,298            |
| 6                | 0,315            |

Анализ значений функции  $F_0(x)$  показывает, что автомобиль имеет смысл заменить на новый к началу 4-го года эксплуатации.

## Лабораторная работа № 6

### Задание № 1

Жидкие продукты нескольких видов разливаются в пакеты на одной линии упаковки. Затраты на подготовительно-заключительные операции составляют 700 у. е., потребность в продуктах составляет 140 000 л в месяц, стоимость хранения 1 л в течение месяца – 4 у. е. Определить оптимальные параметры однономенклатурной модели управления запасами. Сравнить минимальные затраты с затратами при действующей системе разлива одного продукта в течение трех дней.

### Решение

Для этой задачи применим простейшую модель управления запасами. Она строится при следующих предположениях: спрос  $v$  в единицу времени является постоянным; заказанная партия ресурса доставляется одновременно; дефицит недопустим; затраты  $K$  на организацию поставки постоянны и не зависят от величины  $q$  партии; издержки на содержание единицы продукции в течение единицы времени составляют  $s$ . Уровень запаса снижается равномерно от  $q$  до 0, после чего подается заказ на доставку новой партии величиной  $q$ . Заказ выполняется мгновенно и уровень запаса восстанавливается до величины  $q$ . Интервал времени длиной  $\tau$  между поставками называют циклом. Издержки в течение цикла  $L$  состоят из стоимости заказа  $K$  и затрат на содержание запаса, которые пропорциональны средней величине запаса  $I = q / 2$  и длине цикла  $\tau = q / v$ :

$$L = K + s \cdot \frac{q}{2} \cdot \frac{q}{v}. \quad (33)$$

Разделив это выражение на длину цикла, получим издержки в единицу времени:

$$L_y = K \cdot \frac{v}{q} + s \cdot \frac{q}{2}. \quad (34)$$

Оптимальный размер партии определяется из уравнения

$$\frac{dL_y}{dq} = \frac{K \cdot v}{q^2} + \frac{s}{2} = 0. \quad (35)$$

Это необходимый признак экстремума функции. Отсюда находим оптимальный размер  $q^*$  партии:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot v}{s}}. \quad (36)$$

Так как  $d^2L_y / dq^2 > 0$  (достаточный признак экстремума функции), то для всех  $q > 0$  выражение является минимумом функции затрат. Уравнение известно под многими названиями, его именуют формулой наиболее экономной величины заказа, формулой Вилсона (Уилсона), формулой квадратного корня.

Используя найденное значение  $q^*$ , получаем, что оптимальная стратегия предусматривает заказ  $q^*$  через каждые  $\tau^*$  единиц времени:

$$\tau^* = \frac{q^*}{v} = \sqrt{\frac{2 \cdot K}{s \cdot v}}. \quad (37)$$

Наименьшие суммарные издержки в единицу времени равны

$$L_y^* = s \cdot q^* = \sqrt{2 \cdot K \cdot s \cdot v}.$$

Для решения данной задачи определим исходные параметры, которые используются в формуле Вилсона. В нашем случае  $K = 700$ ,  $v = 140\,000$ ,  $s = 4$ . Отсюда получаем

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 700 \cdot 140\,000}{4}} = 7000 \text{ (л)}; \tau^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 700}{4 \cdot 140\,000}} = 0,05 \text{ (месяца)} = 1,5 \text{ (дня)};$$

$$L^* = \sqrt{2 \cdot 700 \cdot 4 \cdot 140\,000} = 28\,000 \text{ (у. е.)}.$$

При действующей системе разлива  $\tau_d = 3 \text{ (дня)} = 0,1 \text{ (месяца)}$   
 $q_d = \tau_d \cdot v = 4000 \text{ (л)}$ , а величину затрат находим по формуле

$$L_d = \frac{700 \cdot 140\,000}{14\,000} + \frac{4 \cdot 14\,000}{2} = 35\,000 \text{ (у. е.)}.$$

## Задание № 2

Требуется определить оптимальный объем поставки деревянного бруса длиной 12 м деревообрабатывающему комбинату при следующих условиях: годовая потребность  $v = 500 \text{ м}^3$ ; условно-постоянные транспортно-заготовительные расходы на одну поставку  $K = 25 \text{ у. е.}$ ; издержки по содержанию запасов  $s = 10 \text{ у. е. в год}$ ; потери из-за дефицита установлены исходя из необходимости замены бруса 12 м деревянным брусом 16 м, что составляет убыток  $\bar{s} \text{ у. е. на } 1 \text{ м}^3$ .

### Решение

В простейшей модели управления запасами дефицит продукции, необходимой для производства, не предусмотрен. Однако в некоторых случаях, когда потери из-за дефицита сравнимы с издержками по содержанию излишних запасов, дефицит допустим. Это означает, что при отсутствии запасаемой продукции ( $I(t) = 0$ ) спрос сохраняется с той же интенсивность  $v$ , но потребление запаса отсутствует (равно нулю). Каждый период  $\tau$  разбивается на два временных интервала:  $\tau = \tau_1 + \tau_2$ , где  $\tau_1$  – интервал, в течение которого производится потребление запаса,  $\tau_2$  – интервал, когда запас отсутствует и накапливается дефицит, который будет перекрыт в момент поступления следующей партии.

Необходимость покрытия дефицита приводит к тому, что максимальный уровень запаса  $I$  в момент поступления каждой партии теперь не равен ее объему  $q$ , а меньше его на величину дефицита  $q - I$ , накопившегося за время  $\tau_2$ . Справедливы следующие равенства:  $q = v\tau$ ,  $I = v\tau_1$ ,  $q - I = v\tau_2$ . Отсюда легко установить, что  $\tau_1 = \frac{I}{q}\tau$ ,  $\tau_2 = \frac{q - I}{q}\tau$ .

В модели с дефицитом в функцию суммарных издержек  $L$  наряду с издержками  $L_1 = K$  (стоимости заказа) и затратами на содержание запаса, которые пропорциональны средней величине запаса  $\frac{I}{2}$ , равными  $L_2 = s \frac{I}{2q} \tau$ , необходимо ввести издержки  $L_3$  – штраф из-за дефицита. Эти издержки определяются выражением  $L_3 = \bar{s} \frac{(q - I)^2}{2q} \tau$ , где  $\bar{s}$  – потери из-за дефицита единицы продукции в течение единицы времени. В результате получим формулу для определения общих издержек в модели с дефицитом:

$$L = L_1 + L_2 + L_3 = K + s \cdot \frac{I^2}{2q} \cdot \tau + \bar{s} \cdot \frac{(q - I)^2}{2 \cdot q} \cdot \tau. \quad (38)$$

Разделив это выражение на длину цикла  $\tau = q/v$ , получим

$$L_y = K \cdot \frac{v}{q} + s \cdot \frac{I^2}{2 \cdot q} + \bar{s} \cdot \frac{(q - I)^2}{2 \cdot q}. \quad (39)$$

Оптимальные объем заказа и максимальный уровень запаса, при которых функция  $L_y$  принимает минимальное значение, определяются из следующей системы двух уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_y}{\partial q} &= \frac{2 \cdot K \cdot v - (s + \bar{s}) \cdot I^2 + s \cdot q^2}{2 \cdot q^2} = 0; \\ \frac{\partial L_y}{\partial I} &= \frac{s \cdot I - \bar{s} \cdot q + \bar{s} \cdot I}{q} = 0. \end{aligned}$$

Решая систему, получаем формулы наиболее экономичного объема партии  $\bar{q}^*$  и максимального уровня запаса  $\bar{I}^*$  для модели с дефицитом:

$$\bar{q}^* = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot v}{s}} \sqrt{\frac{s + \bar{s}}{\bar{s}}}; \quad \bar{I}^* = \bar{q}^* \cdot \frac{\bar{s}}{s + \bar{s}}. \quad (40)$$

Таким образом, величина  $\bar{q}^*$  отличается от величины  $q^*$  из формулы Вилсона наличием поправки  $\sqrt{\frac{s + \bar{s}}{\bar{s}}}$ .

Согласно формуле Вилсона, объем партии без учета дефицита равен

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 25 \cdot 5000}{10}} = \sqrt{25\,000} = 158,11 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Объем партии с учетом дефицита равен

$$\bar{q}^* = 158,11 \cdot \sqrt{\frac{10 + 25}{25}} = 158,11 \cdot 1,2 = 189,74 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Оптимальная стратегия предусматривает заказ партии через каждые  $\tau^* = \frac{158,11}{5000} \cdot 365 = 11,54$  дней.

### Задание № 3

Рассчитать размеры страхового запаса, пользуясь статистическими данными о поступлении продукции за предыдущий период, которые приведены в табл. 24.

Таблица 24

Статистические данные о заказах на сырье

| Дата поставки | Объем поставок $q$ , т |
|---------------|------------------------|
| 5.01          | 60                     |
| 10.01         | 120                    |
| 25.01         | 120                    |
| 15.02         | 60                     |
| 28.02         | 120                    |
| 5.03          | 60                     |
| 20.03         | 120                    |
| 25.03         | 60                     |

### Решение

Размер страхового запаса определяется на основе статистических данных о поступлении продукции за предыдущий период. По этим данным определяется сначала средневзвешенный интервал между поставками, выявляются опоздания, т. е. интервалы, превышающие средневзвешенный, которые затем взвешиваются по объемам опоздавших партий. По этому методу страховой запас можно подсчитать по формуле

$$I_{\text{стр}} = v \frac{\sum (\tau_{\text{оп}} - \tau_{\text{св}}) \cdot q_{\text{оп}}}{\sum q_{\text{оп}}}, \quad (41)$$

где  $v$  – средний расход в единицу времени, например в сутки;

$\tau_{\text{св}}$  – средневзвешенный интервал;

$\tau_{\text{оп}}$  – интервалы между поставками, превышающие средневзвешенный интервал (опоздания);

$q_{\text{оп}}$  – объем партии, поставленный с интервалом выше средневзвешенного.

Определим значения необходимых параметров в формуле, для этого воспользуемся расчетной таблицей (табл. 25).

Таблица 22

Расчетная таблица

| Интервалы между поставками $\tau$ , дн. | Произведение $\tau \cdot q$ | Опоздания $t - t_{\text{св}}$ дн. | $q_{\text{оп}}$ | Произведение $(t_{\text{оп}} - t_{\text{св}}) \cdot q_{\text{оп}}$ |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|--|
| –                                       | –                           | –                                 | –               | –  |
| 5                                       | 600                         | –                                 | –               | –  |
| 15                                      | 1800                        | 4,4                               | 120             | 528  |
| 21                                      | 1260                        | 10,4                              | 60              | 624  |
| 14                                      | 1560                        | 2,4                               | 120             | 288  |
| 5                                       | 300                         | –                                 | –               | –  |
| 15                                      | 1800                        | 4,4                               | 120             | 528  |
| 5                                       | 300                         | –                                 | –               | –  |

Здесь  $t_{\text{св}}$  – средневзвешенный интервал,  $t_{\text{св}} = \sum \tau \cdot q / \sum q = 7620 / 720 = 10,6$ . Используя полученные данные последних двух столбцов таблицы, определим средневзвешенный интервал опозданий  $t_{\text{св,оп}} = \sum (t_{\text{оп}} - t_{\text{св}}) \cdot q_{\text{оп}} / \sum q_{\text{оп}} = 1968 / 420 = 4,7$  (дн.). Среднесуточный расход продукции за три месяца равен  $\sum q / 90 = 720 / 90 = 8$  (т). В результате размер страхового запаса определится выражением  $I_{\text{стр}} = 4,7 \cdot 8 = 37,6$  (т).

## 3. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА»

### Определение дисциплины

1. *Логистика как наука изучает:*

- а) логику;
- б) планирование, организацию, управление и контроль движения материальных потоков;
- в) кибернетику;
- г) обеспечение комплексного бухгалтерского учета и контроля;
- д) принципы соотношения доходов и затрат.

2. *Логистика – это:*

- а) способ ведения бухгалтерского учета;
- б) теория и практика управления материальными потоками;
- в) наука, изучающая логическое мышление людей;
- г) обработка информации, соответствующей определенному ассортименту;
- д) координация процессов выполнения технологических операций.

3. *В чем заключается взаимосвязь логистики и маркетинга:*

- а) в проведении аналитических исследований;
- б) в процессе сегментации рынка;
- в) в планировании товара и ассортимента выпускаемой продукции;
- г) в процессе позиционирования товара на рынке;
- д) в проведении исследований эффективности рекламы?

4. *Какие задачи, решаемые на производственном предприятии службой маркетинга, совпадают с задачами логистики:*

- а) планирование услуг;
- б) пополнение запасов в системе распределения;
- в) упаковка готовой продукции;
- г) планирование бюджета рекламы;
- д) определение каналов распределение продукции?

5. *Какие задачи, решаемые на производственном предприятии службой маркетинга, совпадают с задачами логистики:*

- а) планирование услуг;
- б) пополнение запасов в системе распределения;
- в) упаковка готовой продукции;
- г) использование штриховых кодов разных видов;
- д) верны все ответы?

*6. Какие бывают методы решения логистических задач:*

- а) методы системного анализа;
- б) языковой метод;
- в) методы моделирования;
- г) методы оптимизации;
- д) корреляционно-регрессионные методы?

*7. Выберите факторы развития логистики:*

- а) переход от рынка продавца к рынку покупателя;
- б) всемирная депрессия 1930-х годов;
- в) азиатский кризис 1996 года;
- г) развитие сетей связи и информатики;
- д) создание гибких производственных систем.

*8. Какой из факторов оказывает наиболее сильное влияние на развитие логистики:*

- а) компьютеризация управления процессами в сферах производства и обращения;
- б) совершенствование производства отдельных видов товаров;
- в) совершенствование налоговой системы;
- г) создание новых транспортных средств;
- д) все факторы примерно в равной мере?

*9. Что является основным объектом изучения логистики:*

- а) процессы, выполняемые торговлей;
- б) материальные и соответствующие им информационные потоки;
- в) рынки и конъюнктура конкретных товаров и услуг;
- г) экономические отношения, возникающие в процессе доведения товаров от мест производства до потребителя;
- д) верны все ответы?

*10. Что является методологической основой логистики?*

- а) математика;
- б) исследование операций;

- в) экономико-математическое моделирование;
- г) психология;
- д) верны все ответы?

12. Выберите ключевые слова, характеризующие «золотые» правила логистики:

- а) груз;
- б) скорость;
- в) качество;
- г) сила;
- д) количество;
- е) время;
- ж) место;
- з) затраты.

13. Одной из основных целей логистики является:

- а) обеспечение комплексного бухгалтерского учета и контроля;
- б) создание мотивации среди персонала;
- в) контроль качества и количества груза;
- г) производство новых товаров;
- д) разработка новых технологий.

## Основные понятия логистики

1. Что представляет собой логистическая операция:

- а) совокупность действий, направленных на преобразование материальных или информационных потоков;
- б) совокупность всех операций фирмы;
- в) ряд операций, направленных на общее улучшение финансового благосостояния организации;
- г) система мероприятий по комплексному изучению покупателей;
- д) выполнение технологической операции?

2. Какая из перечисленных функций является прямой функцией менеджеров по логистике:

- а) изучение спроса;
- б) реклама;
- в) выбор вида транспорта;

- г) выбор метода ценообразования;
- д) определение месторасположения склада?

3. *Какое из приведенных ниже определений является определением понятия «логистическая функция»:*

- а) направление хозяйственной деятельности, заключающееся в управлении материальными потоками в сферах производства и обращения;
- б) множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство;
- в) совокупность различных видов деятельности с целью получения необходимого количества груза в нужном месте, в нужное время, с минимальными затратами;
- г) укрупненная группа логистических операций, направленная на реализацию целей логистической системы;
- д) система мероприятий по комплексному изучению рынка?

4. *Единицы измерения материального потока:*

- а) м/с, км/ч;
- б) шт./сут, т/год;
- в) шт., т;
- г) документов/сут, Мбайт/год;
- д) м<sup>3</sup>/мес., м<sup>2</sup>/нед.

5. *Материальный запас – это:*

- а) материальный поток для заданного момента времени;
- б) количество товара на складе;
- в) товары, купленные у поставщиков;
- г) внутренний материальный поток предприятия;
- д) верны все ответы.

6. *Единицы измерения информационного потока:*

- а) м/с, км/ч;
- б) документов/сут, Мбайт/год;
- в) шт., т;
- г) м<sup>3</sup>/мес., м<sup>2</sup>/нед;
- д) Мбайт/квартал.

7. *Какой вид материального потока по отношению к логистической системе является неверным:*

- а) внутренний материальный поток;
- б) массовый материальный поток;
- в) выходной материальный поток;
- г) внешний материальный поток;
- д) однородный материальный поток?

9. *Какие ситуации, положения или материальные потоки относятся к микрологистике:*

- а) концерн Шелл (США) занимается нефтью – от скважин до автозаправочных станций по всему миру;
- б) грузооборот склада (т/год) в 15 раз превышает запас;
- в) товароборот склада составил 7500 холодильников в год;
- г) связанные договорами поставщик, покупатель и транспортная организация;
- д) верны все ответы?

10. *Какие ситуации, положения или материальные потоки относятся к макрологистике:*

- а) концерн Шелл (США) занимается нефтью – от скважин до автозаправочных станций по всему миру;
- б) грузооборот склада (т/год) в 15 раз превышает запас;
- в) товароборот склада составил 7500 холодильников в год;
- г) связанные договорами поставщик и транспортная организация;
- д) верны все ответы?

12. *Какая из перечисленных систем, обеспечивающих продвижение материального потока, является микрологистической:*

- а) совокупность станций железной дороги, соединяющей два города;
- б) связанные договорами поставщик, покупатель и транспортная организация;
- в) взаимосвязанные участники цепи, обеспечивающие продвижение на российский рынок импортного товара;
- г) склад оптово-торговой фирмы;
- д) крупный морской порт?

13. *В чем заключается экономический эффект от использования логистики:*

- а) снижаются запасы на всем пути движения материального потока;
- б) производитель увеличивает объемы производства;

- в) сокращается время прохождения товаров по логистической цепи;
- г) снижается себестоимость продукции;
- д) повышается цена продукции?

14. Какая из ситуаций, перечисленных в вариантах ответов, увязывается с анализом методом ABC:

- а) каждый квадратный метр площади склада дает грузооборот до 20 т/год;
- б) автомобиль грузоподъемностью 5 т расходует на 100 км 15 л горючего;
- в) себестоимость доставки 10 т груза на расстояние 50 км равна 180 руб.;
- г) через склад площадью 5000 м<sup>2</sup> проходит грузооборот 25 000 т/год;
- д) товары стандартного и повышенного спроса отгружает клиентам склад посредника?

## Закупочная логистика

1. Закупочная логистика – это:

- а) управление материальными потоками в процессе обеспечения предприятия сырьем и материалами;
- б) управление материальными потоками на транспорте;
- в) управление материальными потоками в процессе хранения грузов на складах;
- г) управление материальными потоками в момент реализации готовой продукции;
- д) определение объемов закупок ресурсов.

2. Выберите чуждую закупочной логистике задачу:

- а) определение объема закупок;
- б) координация процессов выполнения технологических операций;
- в) выбор поставщика;
- г) выбор вида транспорта;
- д) координация транспортно-складского процесса.

3. Методы поиска потенциальных поставщиков:

- а) объявление конкурса;
- б) изучение рекламных материалов;
- в) посещение выставок и ярмарок;
- г) переписка и личные контакты с возможными поставщиками;
- д) верны все ответы в равной мере.

*4. Должна ли служба снабжения, работая на собственное предприятие, в то же время преследовать цель повышения эффективности функционирования всей макрологистической системы:*

- а) да должна;
- б) нет, это не входит в ее обязанности;
- в) когда как;
- г) если будет просьба поставщика;
- д) когда велик запас готовой продукции предприятия?

*5. Для обеспечения предприятия предметами труда необходимо решить задачи:*

- а) что купить;
- б) сколько купить;
- в) когда купить;
- г) у кого купить;
- д) верны все ответы.

*6. Для обеспечения предприятия предметами труда необходимо выполнить следующие работы:*

- а) заключить договор;
- б) организовать доставку;
- в) обеспечить бесперебойный сбыт продукции;
- г) обеспечить текущий контроль поставок;
- д) обеспечить бесперебойное производство продукции.

*7. Задачу «сделать или купить» решает:*

- а) транспортная логистика;
- б) закупочная логистика;
- в) распределительная логистика;
- г) складская логистика;
- д) логистика запасов.

*8. Критериями выбора потенциального поставщика не может служить:*

- а) надежность поставки;
- б) цена;
- в) организационная структура поставщика;
- г) качество товара;
- д) условия платежа.

9. *Которое из приведенных высказываний является верным:*

- а) определение места расположения склада на обслуживаемой территории является задачей производственной логистики;
- б) распределение заказов между поставщиками материальных ресурсов является задачей закупочной логистики;
- в) совместное планирование транспортного процесса на железнодорожном транспорте в случае смешанной перевозки является задачей распределительной логистики;
- г) организация обслуживания рабочих мест производственного персонала на заводе является задачей транспортной логистики;
- д) выбор каналов распределения продукции является задачей информационной логистики?

10. *Какие цели преследует служба снабжения как элемент микрологистической системы:*

- а) обеспечивает прохождение материального потока в цепи снабжение – производство – сбыт;
- б) обеспечение взаимодействия между службами снабжения, производства и сбыта;
- в) обеспечивает возможность согласования и оперативной корректировки планов и действий в масштабе предприятия;
- г) создает условия для успешного решения маркетинговых задач предприятия;
- д) совершенствует документооборот по закупкам?

11. *Выберите чуждую закупочной логистике задачу:*

- а) определение объема закупок;
- б) координация процессов выполнения технологических операций;
- в) выбор поставщика;
- г) планирование процесса реализации продукции;
- д) выбор вида упаковки.

## Производственная логистика

1. *К традиционной концепции организации производства не относится:*

- а) никогда не останавливать основное оборудование и поддерживать во что бы то ни стало высокий коэффициент его использования;

- б) изготавливать продукцию как можно более крупными партиями;
- в) устранение нерациональных внутрипроизводственных перевозок;
- г) иметь достаточно большой запас материальных ресурсов на случай непредвиденных остановок и сбоев в производстве;
- д) обязательное устранение брака.

2. *Какие положения не включает в себя логистическая концепция организации производства:*

- а) отказ от избыточных запасов;
- б) устранение простоев оборудования;
- в) обязательное устранение брака;
- г) никогда не останавливать основное оборудование и поддерживать во что бы то ни стало высокий коэффициент его использования;
- д) иметь достаточно большой запас материальных ресурсов на случай непредвиденных остановок и сбоев в производстве?

3. *Что является задачей производственной логистики:*

- а) обеспечение прохождения материального потока в цепи поставщик – служба снабжения;
- б) управление материальными потоками внутри предприятия;
- в) управление материальным потоком в цепи служба сбыта – потребитель;
- г) обеспечение производства продукции необходимого качества в установленные сроки;
- д) управления материальными потоками внутри предприятий, оказывающие материальные услуги?

4. *Что можно отнести к внутрипроизводственным логистическим системам:*

- а) промышленное предприятие;
- б) оптовое предприятие;
- в) узловую грузовую станцию;
- г) узловой морской порт.
- д) все перечисленное?

5. *Какие положения не включает в себя традиционная концепция организации производства:*

- а) изготавливать продукцию как можно более крупными партиями;
- б) отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;

- в) иметь максимально большой запас материальных ресурсов;
- г) устранение простоев оборудования;
- д) превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров?

*6. К логистической концепции организации производства относится:*

- а) изготовление продукции как можно более крупными партиями;
- б) отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;
- в) устранение нерациональных внутризаводских перевозок;
- г) работа без остановок основного оборудования и поддержка во что бы то ни стало высокого коэффициента его использования;
- д) все перечисленное.

*7. «Толкающая» система – это:*

- а) система организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказываются;
- б) система организации производства, в которой предметы труда подаются на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости;
- в) гибкая производственно-логистическая система;
- г) система, в которой материальный поток подается получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством;
- д) система «Канбан».

*8. «Тянущая» внутрипроизводственная логистическая система, впервые в мире примененная крупной японской фирмой, называлась:*

- а) система MRP (планирование материальных потребностей производства);
- б) система MRP-2;
- в) система «Канбан»;
- г) гибкая производственно-логистическая система;
- д) нет верных ответов.

*9. Где применяются понятия «тянущая система» и «толкающая система»:*

- а) только в сбытовой логистике;
- б) только в производственной логистике;

- в) в логистике запасов;
- г) в информационной логистике;
- д) во всех функциональных областях логистики?

*10. Логистическая концепция «точно в срок» является:*

- а) «тянущей» системой;
- б) «толкающей» системой;
- в) «тянущей» и «толкающей» системой;
- г) системой MRP;
- д) системой «Канбан».

*11. Какие функции позволяет реализовать система MRP (планирование материальных потребностей производства):*

- а) обеспечение текущего регулирования и контроля производственных запасов;
- б) обеспечение прохождения материального потока в цепи снабжение – производство – сбыт;
- в) обеспечение взаимодействия между службами снабжения, производства и сбыта;
- г) обеспечение управления предприятиями в условиях конкурентной рыночной среды;
- д) все перечисленное?

*12. Выберите из перечисленного слагаемые совокупного эффекта от применения логистического подхода к управлению материальным потоком на предприятии:*

- а) производство ориентируется на рынок;
- б) сокращаются простои оборудования;
- в) возрастают запасы;
- г) увеличивается численность вспомогательных рабочих;
- д) снижаются потери материалов.

*13. Когда производителю особенно важно наличие гибких производственных мощностей:*

- а) спрос превышает предложение;
- б) на рынке высокая конкуренция;
- в) предложение превышает спрос;
- г) сложился «рынок продавца»;
- д) сложился «рынок покупателя»?

*1. В структуре общественного производства транспорт относится:*

- а) к производству материальных благ;
- б) к производству материальных услуг;
- в) к производству нематериальных благ;
- г) к производству нематериальных услуг;
- д) ни к одной из перечисленных отраслей.

*2. К транспортной логистике не относится:*

- а) обеспечение прохождения материального потока в цепи снабжение – производство – сбыт;
- б) хранение грузов;
- в) обеспечение возможности согласования и оперативной корректировки планов и действий в масштабе предприятия;
- г) устранение нерациональных внутривозвездских перевозок;
- д) выбор поставщиков и определение для них материальных потоков.

*3. Какой вид транспорта обеспечивает наиболее низкую стоимость перевозки:*

- а) автомобильный;
- б) железнодорожный;
- в) воздушный;
- г) трубопроводный;
- д) водный?

*4. Какой вид транспорта обладает наиболее высокой способностью доставлять груз в заданную точку территории от двери до двери:*

- а) автомобильный;
- б) железнодорожный;
- в) воздушный;
- г) трубопроводный;
- д) водный?

*5. Какие из перечисленных критериев учитывают при выборе транспорта:*

- а) себестоимость перевозки;
- б) частота отправок и скорость доставки;

- в) перевозочная способность и доступность доставки;
- г) выбор транспорта подтвержден технико-экономическими расчетами;
- д) верны все ответы?

*б. Тарифы на железнодорожном транспорте не включают:*

- а) общие;
- б) исключительные;
- в) льготные;
- г) коммерческие;
- д) местные.

## Распределительная логистика

*1. К задачам распределительной логистики на макроуровне относятся:*

- а) определение оптимального места расположения распределительного центра на обслуживаемой территории;
- б) организация доставки грузов и контроль за их перевозкой;
- в) выбор вида упаковки;
- г) выбор схемы распределения материального потока;
- д) выбор вида транспорта.

*2. Что является задачей распределительной макрологистики:*

- а) размещение товаров на хранение;
- б) выбор схемы распределения материального потока;
- в) управление материальными потоками внутри предприятий;
- г) обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- д) организация отгрузки продукции?

*3. К задачам распределительной логистики на микроуровне относятся:*

- а) определение оптимального места расположения распределительного центра на обслуживаемой территории;
- б) организация доставки грузов и контроль за их перевозкой;
- в) выбор вида упаковки;
- г) выбор схемы распределения материального потока
- д) размещение товаров на хранение.

4. К задачам распределительной логистики на микроуровне относятся:

- а) выбор схемы распределения материального потока;
- б) выбор вида упаковки, принятие решения о комплектации, а также ее выполнение;
- в) организация послереализационного обслуживания;
- г) выбор вида транспорта;
- д) верны все ответы.

5. К задачам распределительной логистики в отношении складов не относится:

- а) сколько складов необходимо иметь в системе;
- б) где разместить склады;
- в) выбор конкретного типа склада;
- г) иметь собственный склад или пользоваться услугами арендатора;
- д) какие функции будет выполнять данный склад в конкретной логистической системе.

6. Логистический канал – это:

- а) частично упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих доведение материального потока от конкретного производителя до его потребителей;
- б) линейно упорядоченное множество участников логистического процесса, осуществляющих логистические операции по доведению внешнего материального потока от одной логистической системы до другой;
- в) какое-то количество участников конкретного логистического процесса;
- г) два и более участников движения материального потока из сферы производства в сферу обращения;
- д) упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих логистические операции.

7. Логистическая цепь – это:

- а) частично упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих доведение материального потока от конкретного производителя до его потребителей;
- б) линейно упорядоченное множество участников логистического процесса, осуществляющих логистические операции по доведению

внешнего материального потока от одной логистической системы до другой;

в) какое-то количество участников конкретного логистического процесса;

г) два и более участников движения материального потока из сферы производства в сферу обращения;

д) упорядоченное множество различных посредников, осуществляющих логистические операции.

*8. Совокупные затраты, связанные с доставкой товаров на склады системы распределения:*

а) растут с увеличением числа складов;

б) остаются неизменными с увеличением числа складов;

в) уменьшаются с увеличением числа складов;

г) уменьшаются в зависимости от вида используемого транспорта;

д) уменьшаются в зависимости от характеристик товаров.

*9. Совокупные затраты, связанные с доставкой товаров со складов системы распределения потребителям:*

а) растут с увеличением числа складов;

б) остаются неизменными с увеличением числа складов;

в) уменьшаются с увеличением числа складов;

г) уменьшаются в зависимости от типа рынка;

д) колеблются по величине с увеличением числа складов.

*10. Совокупные затраты содержания запасов на складах системы распределения:*

а) растут с увеличением числа складов;

б) остаются неизменными с увеличением числа складов;

в) уменьшаются с увеличением числа складов;

г) колеблются по величине с увеличением числа складов;

д) уменьшаются в зависимости от системы управления запасами.

*11. Гибкая логистическая система – это система:*

а) без посредников;

б) с наличием хотя бы одного посредника;

в) с посредником и без него;

г) из нескольких оптовых торговцев и нескольких розничных;

д) верны все ответы.

*12. Какая стратегия должна быть разработана в первую очередь, а какая позже?*

- а) стратегия снабжения – стратегия развития производства – стратегия сбыта;
- б) стратегия развития производства – стратегия сбыта – стратегия снабжения;
- в) стратегия сбыта – стратегия развития производства – стратегия снабжения;
- г) только стратегия снабжения;
- д) только стратегия сбыта.

## Складская логистика

*1. Основная задача складской логистики:*

- а) заключение договора;
- б) складирование и подготовка грузов к поставкам;
- в) обеспечение бесперебойного сбыта продукции;
- г) формирование широкого торгового ассортимента товаров и снабжение ими розничных торговых предприятий;
- д) обеспечение доставки грузов наиболее экономичным способом.

*2. Склады, в которых перемещение грузов осуществляется исключительно с применением ручного труда:*

- а) автоматические;
- б) автоматизированные;
- в) механизированные;
- г) немеханизированные;
- д) комплексномеханизированные.

*3. Склады, в которых часть функций управления движением материального потока осуществляется без участия человека:*

- а) автоматические;
- б) автоматизированные;
- в) механизированные;
- г) немеханизированные;
- д) комплексномеханизированные.

*4. Какие логистические функции осуществляют склады готовой продукции на предприятии-изготовителе:*

- а) определение объемов и планирование материальных потоков;
- б) управление складскими операциями;
- в) выполнение операций, непосредственно предшествующих и завершающих перевозку товаров;
- г) оперативное исследование предложения на рынке;
- д) верны все ответы?

5. Какую из ниже перечисленных функций склады не выполняют:

- а) временное размещение и хранение материальных запасов;
- б) улучшение свойств хранимой продукции;
- в) обеспечение логистического сервиса в системе обслуживания;
- г) выбор поставщиков и каналов распределения продукции;
- д) расчет оптимальных размеров партий и интервалов закупок?

6. Что подразумевается в логистике под термином «пакетирование»:

- а) упаковка каких бы то ни было грузов в полиэтиленовую пленку;
- б) формирование на поддоне грузовой единицы и последующее связывание груза и поддона в единое целое;
- в) вид штрафных санкций, применяемых государством по отношению к какому бы то ни было складу;
- г) комплектация заказов;
- д) размещение грузов в складе?

7. В каком из ответов верно указаны размеры стандартного плоского поддона:

- а) 1200×800 мм;
- б) 1200×800×1050 мм;
- в) 800×400 мм;
- г) 400×400 мм;
- д) 800×400×400 мм?

8. Что такое базовый модуль в логистике:

- а) стандартный поддон размером 1000×1200 мм;
- б) грузовой пакет размером 1200×800×1050 мм;
- в) условная единица площади в форме прямоугольника 600×400 мм;
- г) грузовая единица весом 100 кг;
- д) грузовой пакет объемом 1 м<sup>3</sup>?

9. Какое из перечисленных решений по упаковке принимается с участием службы логистики:

- а) размер упаковки;
- б) рекламный текст на упаковке;
- в) рисунок на упаковке;
- г) форма упаковки;
- д) все ответы верны?

## Логистика запасов

1. К задачам по управлению запасами не относится:

- а) выбор стратегии пополнения запасов;
- б) расчет критических точек и точек заказа;
- в) выбор рациональных форм транспортировки ресурсов на склад;
- г) анализ поставщиков по ассортименту товаров;
- д) выбор поставщиков.

2. Для чего служат запасы в логистической системе:

- а) в качестве буфера между транспортом, производством и сбытом;
- б) для создания определенного количества материальных ресурсов производственного процесса;
- в) для компенсации задержек, связанных с движением материалов;
- г) для упрощения процесса управления производством;
- д) верны все ответы?

3. Какой из перечисленных видов запасов относится к категории «производственный запас»:

- а) товары в пути от поставщика к потребителю;
- б) товары на складах оптовых баз;
- в) товары на складах сырья предприятий промышленности;
- г) товары на складах готовой продукции предприятий-изготовителей;
- д) товары в розничной торговле?

4. Запасы страховые – это:

- а) запасы, находящиеся на предприятиях всех отраслей сферы материального производства, предназначенные для производственного потребления;

б) запасы готовой продукции у предприятий-изготовителей, а также запасы на пути следования товара от поставщика к потребителю, т. е. на предприятиях оптовой, мелкооптовой и розничной торговли, в заготовительных организациях и запасы в пути;

в) запасы, обеспечивающие непрерывность производственного или торгового процесса между очередными поставками;

г) запасы, предназначенные для непрерывного обеспечения материалами или товарами производственного или торгового процесса в случае различных непредвиденных обстоятельств;

д) запасы, образующиеся при сезонном характере производства, потребления или транспортировки.

*5. Какой из перечисленных видов запасов относится к категории «товарный запас»:*

а) запасы сырья на складах обувной фабрики;

б) запасы металлопроката на складе готовой продукции;

в) запасы муки на складах хлебозавода;

г) запасы зерна на складе мелькомбината;

д) запасы цемента на складах розничной торговли?

*6. Запасы текущие – это:*

а) запасы, находящиеся на предприятиях всех отраслей сферы материального производства, предназначенные для производственного потребления;

б) запасы готовой продукции у предприятий-изготовителей, а также запасы на пути следования товара от поставщика к потребителю, т. е. на предприятиях оптовой, мелкооптовой и розничной торговли, в заготовительных организациях и запасы в пути;

в) запасы, обеспечивающие непрерывность производственного или торгового процесса между очередными поставками;

г) запасы, предназначенные для непрерывного обеспечения материалами или товарами производственного или торгового процесса в случае различных непредвиденных обстоятельств;

д) запасы, образующиеся при сезонном характере производства, потребления или транспортировки.

*7. Для чего необходим гарантийный запас товара на складе готовой продукции производственной фирмы:*

а) для обеспечения потребности на время задержки выполнения очередного заказа;

- б) для удовлетворения незапланированного спроса;
- в) для уменьшения времени обслуживания клиентов;
- г) для обеспечения технологического единства транспортно-складского процесса;
- д) верны все ответы?

8. К задачам по управлению запасами не относится:

- а) выбор стратегии пополнения запасов;
- б) расчет критических точек и точек заказа;
- в) выбор рациональных форм транспортировки ресурсов на склад;
- г) анализ структуры запасов методом ABC, сверхнормативных запасов;
- д) анализ поставщиков по ассортименту.

9. Точка заказа – это:

- а) промежуток между очередными заказами;
- б) параметр, который обозначает нижнюю границу расходования запаса со склада, при достижении которой необходимо делать очередной заказ;
- в) распределительный центр, обслуживающий несколько предприятий;
- г) сумма ресурсов, израсходованных во время выполнения заказа;
- д) длительность заказа.

10. В каком случае применяется система контроля состояния запасов с фиксированной периодичностью заказа:

- а) большие потери в результате отсутствия запаса;
- б) высокие издержки по хранению запасов;
- в) расходы по размещению заказа и доставке сравнительно невелики;
- г) высокая степень неопределенности спроса;
- д) верны все ответы?

11. Какие регулирующие параметры имеет система контроля состояния запасов с фиксированным размером заказа:

- а) точку заказа;
- б) максимальный размер запаса;
- в) размер заказа;
- г) фиксированный период заказа;
- д) нет верного ответа?

*12. В каком случае применяется система контроля состояния запасов с фиксированным размером заказа:*

- а) условия поставки позволяют получать заказы различными по величине партиями;
- б) низкие издержки по хранению запасов;
- в) высокая степень неопределенности спроса;
- г) потери от возможного дефицита сравнительно невелики;
- д) расходы по размещению заказа и доставке сравнительно невелики?

*13. Затраты, связанные с доставкой партии пополнения запасов на склады:*

- а) растут с увеличением размера заказа;
- б) остаются неизменными с увеличением размера заказа;
- в) уменьшаются с увеличением размера заказа;
- г) уменьшаются в зависимости от используемого вида транспорта;
- д) растут в зависимости от вида грузов.

*14. К методам определения норм товарных запасов не относятся:*

- а) эвристические методы;
- б) метод сейфов;
- в) метод технико-экономических расчетов;
- г) экономико-математические методы;
- д) алгоритм Свира.

## Информационная логистика

*1. Виды информационных систем в логистике:*

- а) плановая;
- б) функциональная;
- в) обеспечивающая;
- г) диспозитивная;
- д) оперативная.

*2. Информационная система логистики состоит из подсистем:*

- а) функциональной;
- б) обеспечивающей;
- в) диспетчерской;

- г) оперативной;
- д) плановой.

3. *Оперативное управление материальными потоками осуществляется в информационной системе:*

- а) плановой;
- б) диспозитивной;
- в) исполнительной;
- г) функциональной;
- д) обеспечивающей.

4. *Штриховой код EAN-13 информацию о свойствах товара:*

- а) содержит;
- б) не содержит;
- в) содержит для определенных товаров;
- г) содержит для некоторых стран;
- д) не содержит для предприятий пищевой промышленности.

5. *Что означают цифры штрихового кода EAN-13 с первой по третью:*

- а) код предприятия-изготовителя;
- б) код страны;
- в) контрольное число;
- г) код товара;
- д) код отрасли?

6. *Что означают цифры штрихового кода EAN-13 с восьмой по двенадцатую:*

- а) код предприятия-изготовителя;
- б) код страны;
- в) контрольное число;
- г) код товара
- д) код отрасли?

7. *Что означают цифры штрихового кода EAN-13 с четвертой по седьмую:*

- а) код предприятия-изготовителя;
- б) код страны;
- в) контрольное число;
- г) код товара;
- д) код отрасли?

*1. Объектами логистического сервиса являются:*

- а) источники материального потока;
- б) потребители материального потока;
- в) определенные виды транспорта;
- г) покупатели косметики;
- д) потребители информационного потока.

*2. Для оценки качества логистического обслуживания не применяется:*

- а) надежность поставки;
- б) полное время от получения заказа до поставки партии товаров;
- в) структура организации поставщика;
- г) гибкость поставки;
- д) наличие запасов на складе поставщика.

*3. Уровень логистического обслуживания оценивается:*

- а) количественно;
- б) по времени оказания услуг;
- в) по времени на выполнение логистических услуг;
- г) по системе оказания услуг;
- д) по сравнению с конкурентами.

*4. Полное время от получения заказа до поставки партии товаров не включает в себя:*

- а) время оформления заказа;
- б) время изготовления и упаковки;
- в) время отгрузки;
- г) время доставки;
- д) время согласования системы заказов.

*5. Уровень логистического обслуживания – это:*

- а) величина кредитов потребителям материального потока;
- б) количественный показатель, характеризующий отношение фактического объема логистического сервиса к теоретически возможному объему;
- в) время оформления заказа;
- г) обеспечение надежности доставки;
- д) предоставление информации о прохождении грузов.

## 4. ПОДГОТОВКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛОГИСТИКА»

### 4.1. Организация подготовки и выполнения курсовой работы

#### 4.1.1. Цель и задачи выполнения курсовой работы

Одним из интеллектуальных продуктов профессионального экономиста в его повседневной практической деятельности выступает письменная работа. На практике это может быть деловое письмо, служебная или аналитическая записка, пояснительная записка, технико-экономическое обоснование, элементарная справка и т. п. Понятно, что у такого специалиста в период учебы в учреждении высшего образования должны быть сформированы соответствующие навыки по подготовке письменного документа. Поэтому учебным планом инженерно-экономического факультета БГТУ предусмотрено выполнение студентами курсовой работы по дисциплине «Логистика».

Подготовка курсовой работы, с одной стороны, позволяет закрепить и систематизировать те знания, которые были получены при изучении экономических дисциплин, а с другой – является важным контрольным заданием, позволяющим оценить степень готовности будущего специалиста к самостоятельному использованию экономических знаний в пределах конкретной темы исследования.

В процессе подготовки курсовой работы студент должен научиться:

- определять и обосновывать актуальность темы работы, цели и задачи исследования;
- самостоятельно подбирать необходимую литературу на основе изучения книжного рынка, включая журнальные и другие издания;
- подбирать и использовать статистический материал, а также фактические данные по теме курсовой работы;
- аргументировано обосновывать собственную точку зрения;
- правильно оформлять письменную работу в соответствии с действующими стандартами и требованиями;
- составлять таблицы, схемы, рисунки, содержащие анализ или иллюстрирование статистической информации;
- умело защищать собственную позицию, выводы и результаты проведенного исследования.

Общий срок предоставления курсовой работы на рецензию для студентов дневной формы обучения – до 1 мая, для студентов заочной формы обучения – за 1 месяц до начала учебной сессии.

#### **4.1.2. Выбор темы работы**

Студенческим группам с учетом специализации предлагается примерный перечень курсовых работ. Каждый студент выбирает тему курсовой работы, причем работа по одной теме несколькими студентами запрещена. Допускается некоторая конкретизация темы в процессе исследования по согласованию с руководителем курсовой работы.

При выборе темы следует учитывать уровень теоретической подготовки студента, имеющиеся у него возможности доступа к специальной статистике, сложившийся интерес к определенному виду профессиональной деятельности в будущем.

Нужно учитывать и возможность дальнейшей работы над темой исследования на старших курсах обучения при выполнении курсовых и других работ по специальным дисциплинам, вплоть до подготовки дипломной работы.

#### **4.1.3. Подбор литературы**

Без наличия соответствующей документальной базы невозможно выполнить курсовую работу. Поэтому к данной процедуре следует подойти предельно ответственно.

В общий список литературы должны войти учебники и учебные пособия, монографии белорусских экономистов, включая работы преподавателей БГТУ, а также периодические издания (экономические журналы и газеты), статистические справочники с показателями по стране, законодательные и нормативные акты Республики Беларусь.

Чтобы выполнить данную часть работы, связанную с формированием документальной основы, необходимо запланировать время для серьезной работы в библиотеках, используя там справочные и другие каталоги. Не будет лишним использовать и Интернет-ресурсы.

#### **4.1.4. Составление первого варианта плана курсовой работы**

План написания курсовой работы – это план изложения результатов исследования. При составлении плана курсовой работы можно рассчитывать на методическую помощь преподавателя. Для этого необходимо воспользоваться консультацией. В то же время составление плана курсовой работы – часть самостоятельной работы студента. Чтобы составить проект плана, студент должен сначала внимательно

ознакомиться с подобранной литературой. Необходимо обратить внимание на формулировки вопросов, структуру изложения той или иной проблемы, на степень проработанности каждой темы. Составление плана курсовой работы и его постепенное улучшение отражают процесс самостоятельного изучения студентами соответствующей экономической литературы.

В целом в классическом варианте план курсовой работы включает три основных раздела, а также введение, реферат, заключение, список использованных источников и приложения.

В первом разделе обычно излагаются основы теории избранной темы исследования. Здесь же выполняется соответствующий обзор литературы. Определяется сущность проблемы, выделяются функции соответствующего процесса.

Во втором разделе исследуется механизм реализации того или иного процесса, выполняется количественный анализ соответствующих экономических процессов, предприятия (организации), определяется их содержание. Проводится анализ соответствующих законов и кодексов Республики Беларусь.

В третьем разделе студент должен разработать мероприятия на базе проведенного теоретического исследования и анализа во втором разделе. Предложение должны быть экономически обоснованы.

#### **4.1.5. Утверждение задания-плана на выполнение курсовой работы**

На основе проделанной работы по изучению книжного, журнального и других рынков студент предоставляет преподавателю список источников (литературы), которые планируется использовать при написании работы. Данный список литературы оценивается преподавателем на предмет достаточности и подписывается.

Кроме того, на основе первичного изучения экономической литературы студент предоставляет на утверждение и проект плана выполнения курсовой работы. При этом в качестве ориентира может использоваться типовая план.

В ходе обсуждения и при наличии положительного результата по соответствующей форме составляется задание на выполнение курсовой работы, в которой конкретизируются специальные требования по выполнению курсовой работы, сроки выполнения работы.

После утверждения и доведения студенту задания на выполнение курсовой работы и плана внесение тех или иных существенных изменений исключается.

#### 4.1.6. Подготовка текста курсовой работы

На основном этапе работы над курсовым проектом (работой) студент тщательно изучает ранее подобранную литературу, при необходимости самостоятельно расширяет первоначальный список литературы (что обычно и происходит), т. е. использует дополнительные источники. При этом особое внимание следует обратить на систематизацию получаемой информации. Все это предполагает владение методикой научной проработки различных источников информации. Поэтому при возникновении трудностей в процессе сбора и систематизации информации студент может обратиться к преподавателю за консультацией по поводу организации самостоятельной работы с экономической литературой.

Очень важно, чтобы название разделов соответствовало их содержанию, а в самой работе были последовательно реализованы все заявленные цели и задачи курсовой работы. Каждый раздел должен заканчиваться конкретным выводом о результатах исследования.

После письменной подготовки первого, второго и третьего разделов студент приступает к написанию введения, заключения и реферата.

Во введении студент должен четко обосновать актуальность темы, определить цель и задачи исследования, дать характеристику документальной основы работы, используемых методов исследования, обосновать структуру курсовой работы. Понятно, что введение можно подготовить только при наличии уже завершенной курсовой работы. Объем введения – до 2 страниц.

В заключении излагаются основные выводы по теме курсовой работы, а также определяются перспективные направления исследования данной темы в будущем. Объем заключения – до 2 страниц.

В приложении (приложениях) в соответствии с действующим стандартом по оформлению курсовых работ СТП БГТУ 002-2007 «Работы курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита» приводятся таблицы, схемы и графики (каждый элемент имеет свое название и свой порядковый номер), ссылки на которые должны быть в тексте курсовой работы. Статистический и иллюстративный материал должен соответствовать указанному выше стандарту БГТУ. При необходимости могут быть приложены ксерокопии законодательных и нормативных актов, бухгалтерских документов. Объем приложений не включается в общий объем курсовой работы.

В реферате в 2–3 строки выделяются ключевые слова, которые характеризуют содержание курсовой работы (обычно это разрабатываемые экономические категории и термины). Далее в пределах 6–8 строк реферата приводится краткая характеристика содержания курсовой работы.

#### **4.1.7. Допуск к защите и подготовка к защите**

Завершенная курсовая работа сдается научному руководителю для проверки и принятия решения о допуске к защите. К защите допускаются лишь те работы, которые соответствуют требованиям СТП БГТУ 002-2007 «Работы курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита», устным указаниям руководителя.

К защите допускаются лишь самостоятельно выполненные работы, содержащие ссылки на используемую литературу, четко и логически последовательно освещающие заявленные цели и задачи исследования, исключающие признаки плагиата, выполненные в рамках предмета учебной дисциплины «Логистика», содержащие авторскую позицию.

Работы, не допущенные к защите, отправляются на доработку с перечислением основных замечаний. В случае обнаружения серьезных нарушений, включая списывание (переписывание), не согласование плана и списка литературы, сканирование, отсутствие статистических приложений и т. д., студенту рекомендуется другая тема в пределах общего срока выполнения курсовой работы.

Работы, допущенные к защите, содержат положительную рецензию преподавателя с указанием как положительных, так и ее отрицательных сторон. В рецензии обычно указывается предварительная оценка. Допуск к защите отмечается также на титульном листе курсовой работы и визируется руководителем. Студенту предоставляется время для подготовки к защите, т. е. для работы над замечаниями, которые указаны в рецензии.

#### **4.1.8. Процедура защиты курсовой работы**

Принимает защиту курсовой работы либо научный руководитель, либо комиссия из преподавателей кафедры (в зависимости от решения, принятого на заседании кафедры).

Защита принимается в устной форме. Процедура включает выступление студента с кратким докладом, ответы на вопросы, оценку выступления и ответов. Краткий доклад должен отражать цели, задачи исследования, основные положения, выводы и рекомендации. Доклад должен сопровождаться электронной презентацией.

Презентация оформляется в приложении MS PowerPoint и должна содержать от 10 до 30 слайдов. В презентации отражаются основные положения доклада, графики, диаграммы, таблицы и иллюстрационный материал, усиливающий и дополняющий выступления студента. Текст надписей в презентации должен быть удобочитаемым на рас-

стоянии. Слайды не должны быть перегружены текстовой или другой информацией. Рекомендуемая цветовая гамма – контрастная.

В целях оптимизации процедуры защиты файлы с электронными презентациями размещаются на одном цифровом носителе перед началом защиты группы.

Вопросы студенту могут быть заданы по его докладу, по теме работы, а также по дисциплине в целом. По результатам защиты выставляется итоговая оценка. Итоговая оценка и название темы курсовой работы заносятся в зачетную книжку студента. При выставлении оценки следует учитывать следующие критерии. Оценку «десять» заслуживает курсовая работа студента, которая полностью отвечает по содержанию и оформлению утвержденным требованиям и выполнена на блестящем научно-методическом уровне, содержит уникальные результаты, имеющие научно-теоретическую, научно-практическую или научно-методическую значимость. Результаты работы могут быть рекомендованы к публикации в авторитетном научном издании. При ответе на вопросы студент демонстрирует глубочайшее знание проблемы.

Оценку «восемь» или «девять» может получить студент, выполнивший работу в соответствии с вышеизложенными требованиями к содержанию и оформлению, а также продемонстрировавший в процессе устной защиты глубокие знания исследуемой темы и умеющий применить эти знания к современной экономической ситуации.

Оценку «семь» или «шесть» заслуживает курсовая работа, отвечающая по содержанию и оформлению требованиям, изложенным в данных методических указаниях. При этом допускаются следующие недостатки:

- недостаточно полное освещение теоретических вопросов;
- неглубокий анализ текущего практического материала, статистической информации;
- нарушение логической связи между теоретической и аналитической частями работы;
- общий, неконкретный характер выводов и предложений;
- оформление работы с нарушением утвержденных требований;
- наличие неполных ответов и недостаточная их обоснованность.

Для получения оценки «пять» или «четыре» работа должна отвечать общим требованиям, но одновременно с этим могут иметься следующие недостатки:

- поверхностная разработка теоретических проблем;
- низкая практическая значимость, отсутствие прикладного характера выводов и предложений;

– низкий уровень знаний по дисциплине, в рамках которой выполнялась курсовая работа, и предмету исследования;

– затруднения, испытываемые студентом в процессе устной защиты, слабая аргументация ответов.

На «три» или ниже балла может быть оценена работа, полностью не отвечающая по содержанию и оформлению утвержденным требованиям, кроме того, в процессе устной защиты выявляется низкий уровень знаний студента не только по исследуемой проблеме, но и по дисциплине в целом.

При выставлении оценки ниже «четырех» по результатам защиты студенту доводится новая тема курсовой работы.

#### **4.1.9. Типичные ошибки при выполнении курсовой работы**

При правильной организации работы и соблюдении изложенных в данных методических рекомендациях требований по выполнению курсовой работы ошибки можно свести к минимуму. Вместе с тем к наиболее типичным и весьма серьезным ошибкам следует отнести следующие:

- использование устаревшей литературы и других источников;
- превышение объема работы;
- отсутствие в тексте таблиц, графиков, рисунков, а также ошибки в их оформлении;
- неравномерное распределение объема работы по разделам;
- отсутствие приложения;
- отсутствие выводов и предложений в конце каждого раздела, отсутствие должной аргументации;
- переписывание чужого текста, сканирование графического и прочего материала;
- заимствование текста, таблиц и графических объектов из интернет-сайтов и баз данных без соответствующей переработки, ссылок и т. п.;
- отсутствие ссылок на используемые источники;
- ошибки в оформлении списка использованных источников (литературы), отсутствие задания, согласованного плана и списка литературы.

## **4.2. Основные источники информации для выполнения курсовой работы**

При работе над курсовой работой следует широко использовать учебную литературу по дисциплинам «Логистика», «Микроэкономика», «Экономика на предприятиях», «Маркетинг». Так, имеет смысл

выяснить, как излагается тот или иной вопрос в учебниках и учебных пособиях, какие формулировки используются, а также определить логику самого изложения.

Кроме того, следует обратить внимание и на то, что в современных изданиях учебной литературы обычно приводится список основной и дополнительной литературы по соответствующему курсу, где указаны в том числе и научные монографии по проблемам функционирования предприятий (организаций). Расширить поиск научных монографий белорусских и других авторов по соответствующей теме поможет систематический каталог литературы, который имеется в библиотеках.

Работа над курсовой работой предполагает изучение студентом соответствующей законодательной базы (кодексы, законы Республики Беларусь, указы Президента Республики Беларусь). Поиск юридических материалов можно облегчить, если обратиться к сайту Национального центра правовой информации.

### 4.3. Примерная тематика и планы курсовых работ

1. Основные критерии выбора поставщика при осуществлении процесса закупки материально-технических ресурсов.
2. Организация комплексного материально-технического обеспечения и ее экономическая эффективность.
3. Нормативная база плана закупок материальных ресурсов (по видам продукции).
4. Использование экономико-математических методов в определении норм расхода материальных ресурсов.
5. Применение методов сетевого планирования при составлении плана закупок материально-технических ресурсов.
6. Эффективность внедрения заменителей дефицитных и дорогостоящих материалов при производстве продукции.
7. Роль материально-технического обеспечения в рациональном использовании материальных ресурсов.
8. Организация закупок материально-технических ресурсов в условиях функционирования «толкающей» системы MRP.
9. Организация закупок материально-технических ресурсов в условиях функционирования «тянущей» системы MRP.
10. Маневрирование материальными ресурсами как важнейший фактор их рационального использования.

11. Построение производственных логистических систем. Материальные и информационные потоки в производстве (на примере конкретного предприятия).
12. «Толкающая» внутрипроизводственная логистическая система, эффективность ее функционирования, примеры.
13. «Тянущая» внутрипроизводственная логистическая система, эффективность ее функционирования, примеры.
14. Порядок и методика определения потребности предприятий в материальных ресурсах для выпуска готовой продукции.
15. Техничко-экономическое обоснование потребности предприятий в отдельных видах оборудования.
16. Методы разработки ассортиментных планов выпуска продукции на промышленных предприятиях.
17. Основные направления экономии и рационального использования топлива в промышленном производстве.
18. Основные направления экономии и рационального использования электроэнергии в промышленном производстве.
19. Применение методов сетевого планирования для составления календарного расписания выполнения операций на производстве.
20. Методика оценки эффективности функционирования внутрипроизводственных логистических систем.
31. Эффективность использования различных видов транспорта при перевозке материально-технических ресурсов.
32. Пути повышения эффективности работы транспортных организаций.
33. Принципы формирования транспортных тарифов в условиях рыночной экономики.
34. Определение спроса на грузовые перевозки и особенности их планирования.
35. Принципы и методы выбора видов транспорта потребителями транспортных услуг.
36. Альтернативы транспортировки и критерии выбора логистических посредников.
37. Экономико-математическое моделирование задач транспортной логистики.
38. Ранжирование критериев при выборе перевозчика потребителями транспортных услуг.
39. Направления повышения эффективности и конкурентоспособности различных видов транспорта.

40. Эффективность применения рациональных видов тары при перевозке материально-технических ресурсов.
41. Выбор оптимальных каналов распределения при сбыте продукции материально-технического назначения.
42. Выбор оптимальных каналов распределения при сбыте продукции потребительского назначения.
43. Методы оценки эффективности сбытовой деятельности на предприятии.
44. Пути повышения эффективности сбытовой деятельности в торгово-посреднических организациях.
45. Задачи системы распределения продукции в логистической цепи предприятия.
46. Оптимальное количество центров распределения и их наилучшее расположение на обслуживаемой территории.
47. Организация контроля за сбытовыми процессами на производственных и посреднических фирмах.
48. Определение числа, мощности складов и плана распределения на рынках сбыта продукции.
49. Основные пути снижения издержек в процессе сбыта продукции промышленного назначения.
50. Экономические методы управления сбытовой деятельностью при реализации товаров потребительского назначения.
61. Причины создания товарно-материальных запасов. Нормирование запасов (на примере конкретного предприятия).
62. Основные пути снижения издержек при осуществлении процесса хранения запасов.
63. Экономическое обоснование наличия запасов материальных ресурсов на базах и складах.
64. Методы определения запасов материально-технических ресурсов при функционировании системы MRP.
65. Методы определения запасов материально-технических ресурсов при функционировании системы «Канбан».
66. Модели определения запасов материальных ресурсов на базах и складах.
67. Статистические модели определения запасов материальных ресурсов на базах и складах.
68. Анализ состояния и мероприятия по оптимизации запасов материально-технических ресурсов.
69. Управление запасами материально-технических ресурсов на базах и складах.

70. Организация контроля за состоянием материально-технических ресурсов на базах и складах.
81. Значение складского хозяйства как составной части инфраструктуры общественного производства.
82. Задачи складского хозяйства по ускорению оборачиваемости материально-технических ресурсов.
83. Рациональная организация приемки, хранения и отпуска материальных ресурсов на базах и складах.
84. Эффективность применения рациональных видов тары в складских комплексах.
85. Методика определения грузовой площади складов при хранении материалов в стеллажах, штабелях, резервуарах.
86. Методика определения эффективности капитальных вложений в складское хозяйство.
87. Значение централизованной доставки материальных ресурсов потребителям по согласованным графикам.
88. Экономические методы управления складским хозяйством на базах и складах.
89. Задачи и методы учета материальных ресурсов на базах и складах.
90. Методы оценки эффективности функционирования складского и тарного хозяйства.
91. Структуры логистической информационной системы на различных уровнях управления.
92. Классификация и характеристика информационных потоков в логистических системах.
93. Информационные потоки в системе материально-технического обеспечения предприятий.
94. Информационные потоки в управлении складированием и хранением материально-технических ресурсов.
95. Пути повышения эффективности функционирования информационных логистических систем.
96. Основные принципы формирования информационной инфраструктуры на предприятиях и организациях.
97. Эффективность стандартизации и упорядочения документооборота товаропроводящей сети.
98. Организация компьютерной системы передачи и хранения информации о материальных потоках.
99. Основные направления расширения комплекса услуг в информационных системах.
100. Методы оценки эффективности функционирования информационной логистической системы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Альбеков, А. У. Логистика коммерции / А. У. Альбеков, О. А. Митько; под общ. ред. В. П. Федько. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 512 с.
2. Ардатова, М. М. Логистика в вопросах и ответах: учеб. пособие / М. М. Ардатова. – М.: Проспект, 2005. – 272 с.
3. Бронной, А. А. Логистическая система управления в ЛПК / А. А. Бронной, Э. О. Салмини // Лесная промышленность. – 2003. – № 1. – С. 18–19.
4. Бауэрсокс, Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс. – 2-е изд. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 640 с.
5. Гаджинский, А. М. Логистика: учеб. для вузов / А. М. Гаджинский. – 12-е изд. – Москва: Дашков и К, 2006. – 432 с.
6. Гайдаенко, А. А. Логистика: учебник / А. А. Гайдаенко, О. В. Гайдаенко. – М.: Кнорус, 2008. – 272 с.
7. Голдсби, Т. Бережливое производство и 6 сигм в логистике: руководство по оптимизации логистических процессов / Т. Голдсби, Р. Мартиченко; пер. с англ. Т. О. Ежов; науч. ред. Р. В. Морозов. – Минск: Гревцов Паблицер, 2009. – 416 с.
8. Гордон, М. П. Логистика товародвижения / М. П. Гордон, С. Б. Карнаухов. – 2-е изд. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1999. – 195 с.
9. Логистика, эффективность и риски внешнеэкономических операций / К. В. Захаров [и др.]. – 2-е изд., доп. – Киев: Эльга, Ника-Центр, 2004. – 260 с.
10. Еловой, И. А. Логистика: учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 163 с.
11. Иванов, Ф. Ф. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь в XXI веке (сегодня и завтра) / Ф. Ф. Иванов. – Минск: РИВШ, 2007. – 103 с.
12. Ивуть, Р. Б. Логистика / Р. Б. Ивуть, С. А. Нарушевич. – Минск: БГТУ, 2004. – 328 с.
13. Кацкбо, О. Б. Логистика / О. Б. Кацкбо. – Москва: Издательство Альфа-Пресс, 2007. – 232 с.
14. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / В. В. Дыбская [и др.]; под общ. ред. В. И. Сергеева. – М.: Инфра-М, 2008. – 929 с.

15. Крачковский, А. П. Логистика. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» заочной формы обучения / А. П. Крачковский. – Минск: БГТУ, 2005. – 35 с.
16. Кретов, И. И. Внешнеторговое дело: учеб. пособие для вузов / И. И. Кретов, К. В. Садченко. – М.: Дело и сервис, 2006. – 399 с.
17. Кузьбожев, Э. Н. Логистика: учеб. пособие / Э. Н. Кузьбожев, С. А. Тиньков. – М.: КНОРУС, 2004. – 224 с.
18. Левиков, Г. А. Логистика, транспорт и экспедирование. Краткий словарь-справочник / Г. А. Левиков. – М.: ТрансЛит, 2008. – 224 с.
19. Курганов, В. М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок / В. М. Курганов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Книжный Мир, 2009. – 512 с.
20. Кристофер, М. Логистика и управление цепочками поставок / М. Кристофер. – СПб.: Питер, 2004. – 316 с.
21. Логистика: учеб. пособие / Б. А. Аникин [и др.]; под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. – 408 с.
22. Логистика. Словарь наиболее употребляемых терминов / авт.-сост. С. И. Барановский [и др.]; под ред. В. И. Толкачева, Б. В. Фришина. – Минск: МИТСО, 2004. – 163 с.
23. Логистика: учебник / В. В. Дыбская [и др.]; под общ. ред. В. И. Сергеева. – М.: Эксмо, 2008. – 944 с.
24. Логистика: учеб. пособие / И. М. Баско [и др.]; под ред. И. И. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431 с.
25. Маргунова, В. И. Логистика: ответы на экзаменационные вопросы / В. И. Маргунова. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 144 с.
26. Манжай, И. С. Логистика: конспект лекций / И. С. Манжай. – М.: Приор-издат, 2005. – 144 с.
27. Мате, Э. Логистика / Э. Мате, Д. Тиксье; под ред. Н. В. Куприенко. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Инвест, 2003. – 128 с.
28. Модели и методы логистики: учеб. пособие / В. С. Лукинский [и др.]; под ред. В. С. Лукинского. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.
29. Мешкова, Л. Л. Логистика в сфере материальных услуг (на примере снабженческо-заготовительных и транспортных услуг) / Л. Л. Мешкова, И. И. Белоус, Н. М. Фролов. – 2-е изд. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. – 188 с.
30. Неруш, Ю. М. Логистика: учебник / Ю. М. Неруш. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ТК Велби, изд-во Проспект, 2008. – 520 с.
31. Николаева, Д. С. Внешнеторговые транспортные операции и логистика: учеб. пособие / Д. С. Николаева. – М.: Анхил, 1999. – 317 с.

32. Палагин, Ю. И. Логистика. Планирование и управление материальными потоками / Ю. И. Палагин. – СПб: Политехника, 2009. – 285 с.
33. Пелех, С. А. Построение логистической системы в трансформирующейся экономике / С. А. Пелех, Ф. Ф. Иванов. – Минск: РИВШ, 2007. – 303 с.
34. Родников, А. Н. Терминологический словарь / А. Н. Родников. – 2-е изд. – М.: Инфра-М, 2000. – 352 с.
35. Савенкова, Т. И. Логистика: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / Т. И. Савенкова. – 3-е изд. – М.: Омега-Л, 2008. – 225 с.
36. Саркисов, С. В. Управление логистикой: учеб. пособие / С. В. Саркисов. – М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2001. – 416 с.
37. Сивохина, Н. П. Логистика: учеб. пособие / Н. П. Сивохина, В. Б. Родинов, Н. М. Горбунов. – М.: Издательство АСТ, РИК Русанова, 2000. – 224 с.
38. Сковронек, Ч. Логистика на предприятии: пер. с польск. / Ч. Сковронек, З. Сариуш-Вольский. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 400 с.
39. Скоробогатова, Т. Н. Логистика: учеб. пособие / Т. Н. Скоробогатова. – 2-е изд. – Симферополь: ДиАйПи, 2005. – 116 с.
40. Степанов, В. И. Логистика в товароведении: учеб. для вузов / В. И. Степанов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с.
41. Транспортная логистика и интермодальные перевозки / Г. Малиндретос [и др.]; под общ. ред. М. Я. Постана, А. О. Балобанова, И. В. Морозовой. – Одесса: Астропринт, 2004. – 67 с.
42. Чеботарев, А. А. Маркетинг и логистика. Маркетологистика: учеб. пособие для вузов / А. А. Чеботарев, А. Д. Чеботарев. – М.: Экономика, 2005. – 247 с.
43. Чудаков, А. Д. Логистика: учебник / А. Д. Чудаков. – М.: Издательство РДЛ, 2001. – 480 с.
44. Хазанова, Л. Э. Логистика: методы и модели управления материальными потоками / Л. Э. Хазанова. – М.: Издательство БЕК, 2003. – 120 с.

Учебное издание

**Шишло** Сергей Валерьевич

## **ЛОГИСТИКА**

Учебно-методическое пособие

Редактор *О. П. Приходько*  
Компьютерная верстка *О. П. Приходько*  
Корректор *О. П. Приходько*

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.