

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет имени**  
**Александра Григорьевича и Николая Григорьевича**  
**Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК»**

**Составители:**  
**М.А. БАРИНОВ**  
**С.А. ГРАЧЕВ**  
**М.А. ГУНДОРОВА**  
**П.Н. ЗАХАРОВ**  
**В.А. МОШНОВ**

**Владимир 2015**

**ISBN**

**УДК 656.13: 005**

**П 30**

**Рецензент**

Доктор экономических наук, профессор  
Владимирского филиала РАНХиГС

Лапыгин Ю.Н.

Доктор экономических наук, профессор  
ФГБОУ ВПО ВлГУ

Дмитриев Ю.А.

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Владимирского государственного университета

П30 Учебное пособие для проведения практических занятий по дисциплине «Управление цепями поставок» для бакалавров и магистрантов всех форм обучения / Владим. гос. ун-т; Сост.: М. А. Баринов, С.А. Грачев, М.А. Гундорова, П.Н. Захаров, В.А. Мошнов. - Владимир, 2015. 88 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для бакалавров, магистрантов Владимирского государственного университета всех форм обучения, изучающих курсы «Управление цепями поставок», «Стратегические решения в логистике», «Логистика», «Логистика фирмы» и т.д.

Настоящее издание рассматривает цели и задачи, тематический план и содержание курса, «Управление цепями поставок» тематику и задания для семинарских (практикум) занятий, примерный перечень тем рефератов, тестовые задания и библиографический список.

Учебное пособие позволяет студентам приобрести навыки практических расчетов и оценить свои знания на основе контрольных заданий.

Предназначены для студентов экономических факультетов всех форм обучения высших учебных заведений по специальностям 38.04.01(магистратура) и 38.03.01 (бакалавриат) «Экономика» и 38.03.02 (бакалавриат) и 38.04.02 (магистратура) «Менеджмент».

**УДК 656.13: 005**

**П 30**

## Оглавление

Введение.....	2
Тема 1. Понятие цепей поставок .....	5
Тема №2 Определение оптимального размера поставки в условиях отсутствия дефицита .....	8
Тема №3 Определение оптимального размера заказа в условиях дефицита.....	13
Тема №4 Система фиксированного заказа .....	17
Тема №5 Применение методов ABC и XYZ анализов в управлении запасами .....	22
Тема №6 Расчет точки безубыточности деятельности склада .....	31
Тема №7 Оценка целесообразности использования наемного склада	35
Тема №8 Определение затрат на доставку грузов автомобильным транспортом в случае совместной перевозки.....	40
Тема №9 Определение оптимального срока замены транспортного средства .....	45
Тема №10 Определение наиболее оптимального варианта поставщика .....	52
Тема №11 Принятие логистических решений в условиях определенности и риска.....	78
Тематика рефератов по дисциплине.....	81
Тестовые задания по дисциплине.....	83
Заключение .....	83
Список рекомендуемой литературы: .....	85

## **Введение**

Стремительное развитие рынка, глобализация бизнеса, ужесточение конкуренции, требование улучшения качества потребительского сервиса ставят перед компаниями все новые задачи. Управление цепями поставок (SCM) - управленческая концепция и организационная стратегия, заключающаяся в интегрированном подходе к планированию и управлению всем потоком информации о сырье, материалах, продуктах, услугах, возникающих и преобразующихся в логистических и производственных процессах предприятия, нацеленном на измеримый совокупный экономический эффект.

Целью освоения дисциплины «Управление цепями поставок» являются знакомство с теорией и практикой использования стратегического подхода управления логистикой на предприятии на основе использования комплекса методов, направленных на оптимизацию потоковых процессов, происходящих в данной системе.

В соответствии с поставленной целью исследования выделяются задачи:

- дать основополагающее представление о концепции управления цепями поставок;

- рассмотреть процессы управления цепями поставок в современных условиях;

- сформировать и развить у учащихся навыки по решению задач.

Курс «Управление цепями поставок» изучается бакалаврами и магистрантами Владимирского государственного университета. Он предусматривает проведение цикла лекционных, семинарских (практикум) занятий, тестирование, написание студентами рефератов и сдача зачетов (экзаменов).

Предмет изучения курса - «Управление цепями поставок» излагает научные основы, концепция и базовые задачи управления цепями поставок и определяются перспективы развития логистических систем в отечественной экономики.

Предназначены для студентов (бакалавров, магистров, специалистов) экономических факультетов всех форм обучения высших учебных заведений по направлениям «Менеджмент», «Экономика».

## **Тема 1. Понятие цепей поставок**

Управление цепями поставок (Supply Chain Management (SCM)) – это организация, планирование, контроль и выполнение товарного потока, от проектирования и закупок через производство и распределение до конечного потребителя в соответствии с требованиями рынка к эффективности по затратам.

Термин «Supply chain management – SCM» – «Управление цепями поставок» – был предложен системным интегратором – компанией «i2 Technologies» и консалтинговой компанией «Arthur Andersen Consulting» в начале 1980-х годов. Появление концепции управление цепями поставок также связывают со статьей К. Оливера и М. Вебера «Supply chain management: Logistics Catches up with Strategy», выпущенной ими в Лондоне в 1982 году.

Обособление данной отрасли знаний от логистики произошло в период стагнации мировой экономики 80-х годов, вызванной энергетическим кризисом. Одним из условий выживания компаний было снижения логистических затрат (затрат на создание и поддержание страховых запасов, списание устаревших запасов или затраты из-за недополучения прибыли вследствие отсутствия необходимого уровня запасов для удовлетворения возросшего спроса). Возникает необходимость в новой концепции управления бизнесом как идеи координации потоков материалов и готовой продукции не только внутри одной фирмы, но и в ряде фирм, связанных между собой технологической цепочкой. На этом этапе развития понятие «управление цепями поставок» по своему содержанию лишь незначительно отличалась от расширенного толкования интегрированной логистики.

В первой половине 90-х годов 20 века происходит обособление теории SCM от логистики, появляются самостоятельные исследования управления цепями поставок как науки, а также областей использования ее концепции в практической деятельности. Происходит смещение и разделение между логистикой и SCM понятийно - смысловых категорий и отдельных терминов. Возникает необходимость в систематизации применяемых понятий и терминов логистики и управления цепями поставок.

Со второй половины 1990-х гг. функции контроллинга, координации и интеграции при управлении товарным потоком закрепляются за понятием «управление цепями поставок». Основные направления исследований сосредотачиваются на процессах интеграции и создания стратегических партнерских отношений, а также обеспечению взаимосвязи и контроля товарных потоков и информационной координации по обеспечению коммуникаций между звеньями цепи. Цепи поставок формируют самостоятельный учебный курс.

На современном этапе развития теории SCM (вторая половина 2000-х гг.) происходит углубленное исследование теории и практики управления цепями поставок и их адаптация под разные рынки. Современная практика управления цепями поставок акцентируется на внутрифирменном планировании и оптимизации ресурсов во взаимоотношениях между всеми членами цепи поставок.

Таким образом, цепь поставок – это некоторое количество независимых компаний (звеньев), которые вовлечены в поиск материалов, производство и физическое распределение для конечных клиентов. Относительно рассматриваемой компании различают несколько видов контрагентов:

1. Логистические контрагенты – компании, оказывающие фокусной компании услуги на основе аутсорсинга (экспедиционные услуги, услуги складирования, перевозки и т.д.)

2. Институциональные контрагенты - это таможенные органы, органы контроля, надзора и лицензирования (санитарная инспекции, ветеринарная и карантинная службы, транспортная инспекция, налоговые инспекции и т.д.).

3. Прочие контрагенты – это банки, компании информационного сервиса, консалтинговые и рекламные компании и т .п.

В зависимости от количества звеньев, различают три уровня сложности цепей поставок:

- 1) прямая цепь поставок;
- 2) расширенная цепь поставок;
- 3) максимальная цепь поставок.

## Тема №2 Определение оптимального размера поставки в условиях отсутствия дефицита

Цель работы: овладеть навыками определения оптимального размера поставки в условиях отсутствия дефицита

### Теоретические основы

#### Модель управления запасами без дефицита

Ограничениями модели являются постоянный спрос, равномерность расходования запаса, отсутствие дефицита (рис. 1.1).

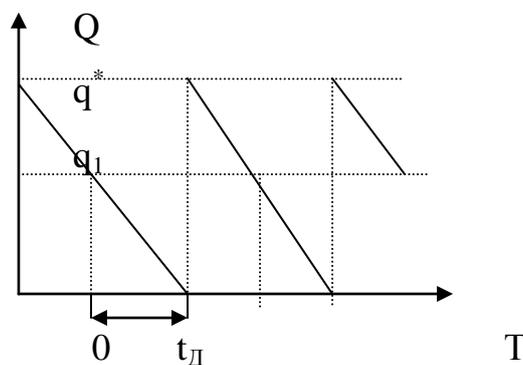


Рис. 2.1 Схема управления запасами без дефицита

В этой модели оптимальные размеры заказа и запаса совпадают.

Условные обозначения:

$Q$  – количество единиц продукции;  $T$  – период хранения запасов;  $D$  – спрос;  $q$  – размер заказа;  $q^*$  – экономичный размер заказа;  $q_1$  – точка заказа;  $t_d$  – время доставки заказа;  $n$  – число заказов за период  $T$ ;  $C_1$  – стоимость доставки одного заказа;  $C_2$  – стоимость хранения единицы продукции в единицу времени;  $C_d$  – стоимость доставки заказов за период  $T$ ;  $C_x$  – стоимость хранения запасов за период  $T$ ;  $C$  – стоимость логистической системы за период  $T$ .

Оптимальный размер запаса и заказа определяется по формуле Вильсона или формуле экономического размера заказа (EOQ – Economic Optimal Quantity). Для экономического размера заказа EOQ стоимость доставки заказов равна стоимости хранения запасов.

При небольшом размере определяющей величиной является стоимость его доставки. Это означает, что заказы доставляются часто и небольшой величины. При увеличении размера заказа определяющей становится стоимость хранения запаса. Такие запасы поставляются редко и значительно увеличивают размер хранящейся на складе продукции.

Расчет основных показателей модели управления запасами без дефицита:

1. Оптимальный размер заказа:

$$q^* = \text{EOQ} = \sqrt{\frac{2C_1D}{C_2}} \quad (2.1)$$

2. Число заказов за время T

$$n = \frac{D}{q^*} \quad (2.2)$$

3. Интервал времени между заказами

$$t = \frac{T}{n} \quad (2.3)$$

4. Точка заказа или уровень повторного заказа

$$q_1 = t_D \frac{D}{T} \quad (2.4),$$

где  $\frac{D}{T}$  - потребление в единицу времени.

5. Минимальная стоимость логистической системы управления запасами

$$C^* = \frac{C_1 D}{q^*} + \frac{C_2 q^*}{2} \quad (2.5)$$

**Пример**

Магазин реализует ежедневно определенное количество продукции (D) – 30 ед., расходы на доставку данной партии продукции составляет  $C_1$  – 10 у.е. Стоимость хранения единицы продукции на складе магазина -  $C_2$  – 5 у.е., время доставки товара – 2 дня при уровне спроса 3. Требуется определить оптимальный размер поставки и минимальную стоимость логистической системы управления запасами в условиях отсутствия дефицита, количество заказов за 30 дней, точку заказа.

Решение

1. Оптимальный размер поставки

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * 10 * 30}{5}} = 11 \text{ ед.}$$

2. Минимальная стоимость логистической системы управления запасами

$$C^* = \frac{10 * 30}{11} + \frac{5 * 11}{2} = 54,77 \text{ у.е.}$$

3. Количество заказов за 30 дней

$$n = \frac{30}{11} = 3$$

4. Точка заказа или уровень повторного заказа

$$q_1 = 2 * \frac{30}{30} = 2$$

### Задание

На основе данных, представленных в таблице 2.1, выполнить все необходимые расчеты и определить оптимальный размер поставки, минимальную стоимость логистической системы управления запасами, количество заказов за время  $T$ , уровень повторного заказа.

Таблица 2.1

### Исходные данные для выполнения практической работы №1

Вариант	Количество реализуемой продукции за день, ед.	Расходы на доставку партии продукции, у.е.	Стоимость хранения единицы продукции на складе, у.е.	Время доставки товара, дней	Уровень спроса
1	100	8	13	3	5
2	110	9	12	5	5
3	120	6	15	6	6
4	130	2	18	7	9
5	140	5	19	9	7
6	150	9	24	7	8
7	160	3	23	5	6
8	170	6	10	3	2
9	180	4	16	6	3
10	190	5	14	3	5
11	210	4	16	5	9

12	220	9	18	7	8
13	230	3	19	6	2
14	240	2	20	7	3
15	250	3	21	8	7
16	260	7	25	9	9
17	270	9	26	6	6
18	280	5	28	5	2
19	290	2	23	3	5
20	300	9	24	7	5

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите ограничения модели управления запасами в условиях отсутствия дефицита.
2. Дайте понятие оптимального размера заказа.
3. Дайте понятие дефицита.
4. Дайте понятие профицита.
5. Как определяется минимальная стоимость логистической системы управления запасами?

### Тема №3 Определение оптимального размера заказа в условиях дефицита

Цель работы: овладеть навыками определения оптимального размера поставки в условиях дефицита

#### Теоретические основы

В определенные промежутки времени запас на складе отсутствует, тем самым возникает дефицит в потреблении материала. Задача управления запасами в таких условиях сводится к количественному определению размера снижения и установлению наиболее рациональной величины начального запаса. Критерием оптимальности партии поставок в данном случае является минимальная сумма затрат по заводу содержания и потерь из-за дефицита материалов и расчета на единицу закупаемого сырья или материалов. Общий случай динамики изменения запасов в такой системе управления показан на рис. 3.1.

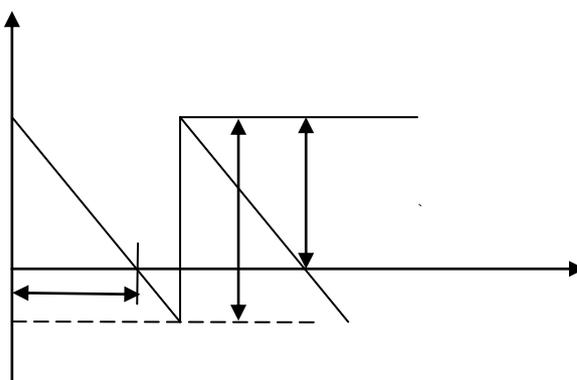


Рис. 3.1 Динамика запаса с допущением дефицита

Таким образом, для данных условий необходимо определить оптимальный размер партии поставок и оптимальную величину начального запаса. Задача решается путем определения параметров системы по следующим выражениям:

1. Оптимальный объем партии поставок:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2DC_1}{C_2}}, \quad (3.1)$$

где  $D$  – годовая потребность в продукции;

$C_1$  - затраты на оформление заказа;

$C_2$  – затраты на содержание запасов на складе;

$C_3$  – потери, связанные с наличием дефицита.

2. Размер партии поставки с учетом затрат на дефицит

$$q_d = q_{opt} \sqrt{\frac{C_2 + C_3}{C_3}} \quad (3.2)$$

3. Начальный запас с учетом затрат на дефицит

$$q_{нз} = q_{opt} \sqrt{\frac{C_3}{C_2 + C_3}} \quad (3.3)$$

4. Максимально возможный дефицит

$$F = q_d - q_{нз} \quad (3.4)$$

Отклонение объема партии или начального запаса от оптимального приводит к росту общих затрат на содержание запаса, транспортно-заготовительных расходов или потерь товара из-за дефицита товара.

### ***Пример***

Определить оптимальный размер поставки товара А и его максимально возможный дефицит по данным:

Годовая потребность в товаре – 2200 т, затраты на оформление заказа – 160 у.е./т; затраты на содержание запаса – 150 у.е./т; потери, связанные с дефицитом товара А и заменой его товаром Б – 400 у.е./т

Решение

1. Оптимальный объем партии поставок:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 * 2200 * 160}{150}} = 68,5 \text{ т},$$

2. Размер партии поставки с учетом затрат на дефицит

$$q_{\partial} = 68,5 \sqrt{\frac{150 + 400}{400}} = 80,32 \text{ т}$$

3. Начальный запас с учетом затрат на дефицит

$$q_{из} = 68,5 \sqrt{\frac{400}{150 + 400}} = 58,4 \text{ т}$$

4. Максимально возможный дефицит

$$F = 80,32 - 58,4 = 21,92 \text{ т}$$

**Задание**

На основе данных, представленных в таблице 3.1, выполнить все необходимые расчеты и определить максимально возможный дефицит товара А.

Таблица 3.1

**Исходные данные для темы №3**

Вариант	Годовая потребность в товаре	Затраты на оформление заказа	Затраты на содержание запаса	Потери, связанные с дефицитом
---------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------

				товара
1	1850	210	85	350
2	3391	242	99	387
3	3129	236	87	408
4	2054	242	105	354
5	2675	232	96	418
6	2916	247	95	353
7	2064	212	96	404
8	2552	215	88	354
9	2273	222	88	364
10	2831	291	91	407
11	2875	235	92	368
12	2655	241	103	374
13	2169	262	86	395
14	2317	223	91	398
15	2149	249	94	385
16	3300	228	89	391
17	3174	245	105	358
18	2225	279	103	378
19	2285	270	94	357
20	2765	214	102	377

**Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается задача управления запасами в условиях дефицита?
2. Что является критерием оптимальности партии поставок в условиях дефицита?
3. Как определяется оптимальный размер партии товара в условиях дефицита?

4. Как определяется максимально возможный дефицит товара?

#### Тема №4 Система фиксированного заказа

Цель работы: изучить систему фиксированного заказа

##### Теоретические основы

*Размер заказа* в этой системе – основополагающий параметр, который определяется в первую очередь. Он строго зафиксирован и не меняется ни при каких условиях работы системы. Заказ подается в момент, когда текущий запас достигает *порогового* уровня. Если поступивший заказ не пополняет систему до порогового уровня, то новый заказ производится в день поступления заказа.

Движение запасов в системе с фиксированным размером заказа графически представлено на рисунке 4.1.



Рис.4.1 – Схема движения запасов в системе с фиксированным запасом

Пороговый уровень запаса рассчитывается как объем запаса, который будет потреблен за время доставки с учетом сохранения страхового запаса. При отсутствии сбоев в поставках поступление заказа происходит в момент, когда размер запаса достигает *страхового* уровня. *Страховой* запас позволяет обеспечивать потребность на время максимально возможной предполагаемой задержки поставки. Восполнение страхового запаса производится в ходе последующих поставок. При отсутствии сбоев в поставках и оптимальном размере поставки запас пополняется до *максимально желательного* уровня. В отличие от страхового и порогового максимальный желательный запас не оказывает непосредственного воздействия на функционирование системы в целом. Этот уровень запаса определяется для отслеживания загрузки площадей.

### ***Пример***

Рассмотрим пример решения модели при условии, что ежедневный расход составляет 35 штук (определяется как отношение суммы расходования запаса за период к длительности периода), проверка осуществляется через каждые 3 дня, временная задержка между подачей заказа и его исполнением – 2 дня, количество товара на начало периода 415 штук, размер страхового запаса составляет 100 штук, затраты на оформление заказа – 2000 у.е., затраты на содержание запасов на складе – 1 у.е./сутки.

### **Решение**

1. Оптимальный размер партии изделий

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2C_1 d_3}{C_2}} = \sqrt{\frac{2 * 2000 * 35}{1}} = 374 \text{ шт.}$$

2. Очередной заказ обусловлен проверкой запаса каждые 3 дня. Момент подачи заказа фиксируется в том случае, если фактической наличие запасов с учетом расходования снизится до величины, меньшей чем страховой запас. В противном случае заказ не подается.

Первая проверка

$$415 - (35 + 35 + 35) = 310 \text{ шт.}$$

Страховой запас ( $Q_{стр}$ ) составляет 100 штук, за два дня будет израсходовано 70 шт. ( $2 * 35$ ), таким образом запас составит

$$310 - 70 = 240 \text{ штук} - \text{заказ не подается}$$

Вторая проверка

$$310 - (35 + 35 + 35) = 205 \text{ штук}$$

$$\text{Запас через два дня составит } 135 \text{ штук } (205 - 35 - 35)$$

С учетом того, что на момент поставки заказа уровень запаса составит 30 штук при уровне страхового запаса 100 штук, мы производим заказ.

Соответственно при поступлении заказа запас составит

$$205 - 35 - 35 + 374 = 509 \text{ штук.}$$

И так далее до даты следующего заказа.

### **Задание**

Выполнить все необходимые расчеты и определить график поставок товара на 30 дней по вариантам (таблицы 4.1 и 4.2.). По результатам расчетов построить график количества материалов на складе в течение расчетных 30 дней.

Таблица 43.1

**Исходные данные для практической работы по теме №4  
(для всех вариантов)**

День месяца	Расход, шт.	День месяца	Расход, шт.	День месяца	Расход, шт.
1	25	11	41	21	25
2	26	12	56	22	26
3	36	13	36	23	35
4	45	14	61	24	41
5	52	15	36	25	44
6	36	16	25	26	46
7	15	17	23	27	38
8	36	18	27	28	39
9	41	19	29	29	46
10	33	20	32	30	32

Таблица 4.2

**Исходные данные для практической работы по теме №4  
(по вариантам)**

Вариант	R, дн.	L, дн.	Q <sub>факт</sub> , шт.	Q <sub>стр</sub> , шт	C <sub>1</sub> , у.е.	C <sub>2</sub> , у.е.
1	3	2	350	100	2000	2
2	4	3	375	110	2100	3
3	3	2	400	120	2200	5
4	4	3	425	125	2300	4
5	3	2	450	130	2400	3

6	4	3	475	135	2500	5
7	4	3	500	140	2600	3
8	3	2	525	145	2700	4
9	3	2	550	150	2800	5
10	3	2	575	155	2900	6
11	4	3	600	160	3000	3
12	3	2	625	165	3100	2
13	4	3	650	170	3000	4
14	3	2	675	175	2900	3
15	4	3	700	180	2800	5
16	4	3	725	185	2700	2
17	4	3	750	190	2600	3
18	3	2	775	195	2500	7
19	3	2	800	200	2400	8
20	3	2	825	205	2300	9

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите основополагающий параметр в данной модели управления запасами.
2. Дайте понятие страхового запаса.
3. Как определяется оптимальный размер заказа при данной модели.
4. В какой момент производится заказ товара при использовании данной модели управления запасами?

## **Тема №5 Применение методов ABC и XYZ анализов в управлении запасами**

Цель работы: приобрести практические навыки в дифференциации объектов управления запасами

### **Теоретические основы**

**ABC-анализ.** Целью ABC-анализа является снижение затрат на содержание запасов.

Объектами управления являются запасы различных материальных ресурсов. Признаком, по которому выполняется разделение ассортимента, является стоимость запасов.

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

Порядок проведения анализа ABC:

- формулирование цели анализа;
- идентификация объектов управления, анализируемых методом ABC:
- выделение признака, на основе которого будет осуществлена классификация объектов управления;
- оценка объектов управления по выделенному классификационному признаку, их группировка в порядке убывания значения признака;
- построение кривой Лоренца. Разделение совокупности объектов управления на три группы: А, В и С.

В большинстве торговых фирм примерно 75 % стоимости запасов охватывает около 10 % ассортиментных позиций (подмножество А), 20 % стоимости – соответственно 25 % позиций ассортимента (подмножество В) и 5 % стоимости – 65 % ассортимента (подмножество С).

После отнесения каждой номенклатурной позиции к группе А, В или С применяются свои правила управления запасами. Кривая Лоренца, построенная на основе процентных соотношений представлена на рис. 5.1.

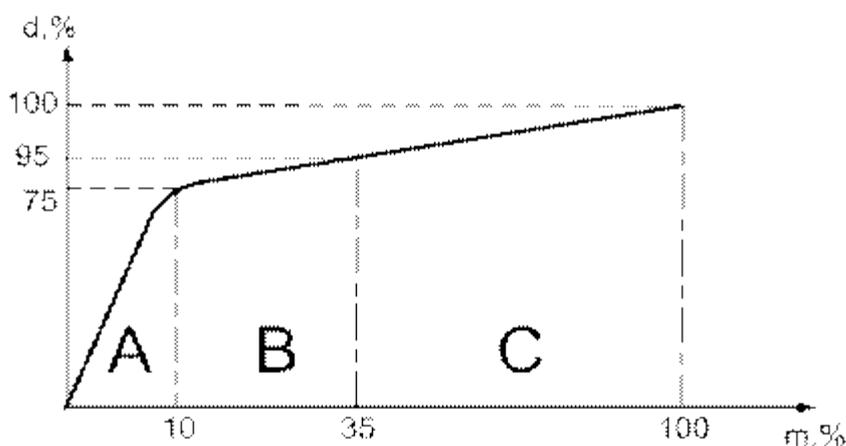


Рис.5.1 – Кривая Лоренца

Порядок выполнения ABC анализа применительно к данной работе:

1. Определить стоимость отдельных позиций;
2. Определить долю отдельных позиций в общей стоимости;
3. Проранжировать полученные данные по убыванию;
4. Определить для каждой позиции долю нарастающим итогом;

5. Разделить всю совокупность на группы ABC в соответствии с указанными долями (группа А – 75% стоимости, группа В – 20% стоимости, группа С – 5 %);
6. Построить кривую ABC анализа.

**XYZ анализ.** Принцип дифференциации ассортимента в процессе данного анализа состоит в том, что весь ассортимент делится на 3 группы в зависимости от уровня спроса.

При стабильном спросе можно достаточно точно спланировать объем производства и соответственно потребность в материалах. При нестабильном спросе процесс планирования не может быть достаточно точным, поэтому колебания спроса компенсируются дополнительными запасами или осуществляться по мере необходимости, что может повлечь дополнительные логистические затраты и снижение общей эффективности процесса производства.

Таким образом весь ассортимент делится на 3 группы в зависимости от стабильности спроса для принятия верного управленческого решения. Показателем, отражающим уровень спроса и, соответственно принадлежность товара к группе X, Y или Z, является коэффициент вариации.

Кривая XYZ анализа представлена на рисунке 5.2.

Предлагаемое деление товаров на группы:

- группа X – величина коэффициента вариации в интервале от 0 до 10%;
- группа Y- величина коэффициента вариации в интервале от 10% до 25%;
- группа Z – величина коэффициента вариации от 25% и выше.

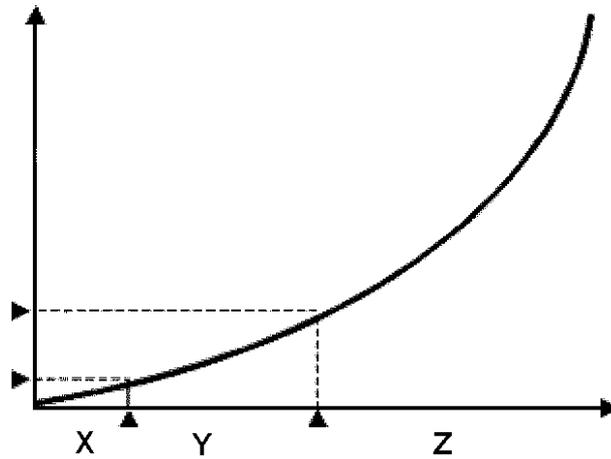


Рис. 5.2 – Кривая XYZ анализа

Порядок выполнения XYZ анализа применительно к данной работе:

1. Определить коэффициенты вариации по каждой позиции ассортимента по формуле

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} * 100\% \quad (5.1)$$

где  $x_i$  –  $i$ -ый показатель ассортимента;

$\bar{x}$  – среднее значение по ассортименту за период;

$n$  – количество позиций ассортимента;

2. Проранжировать полученные данные в порядке возрастания;
3. Определить принадлежность показателей к группам X, Y, Z.

При совместном использовании данных методов анализа происходит построение матрицы, обобщающей результаты (рис. 5.3). На основании данной матрицы происходит принятие управленческого решения.

AХ	AУ	AZ
BХ	BУ	BZ
CХ	CУ	CZ

Рис. 5.3 - Матрица ABC- и XYZ-анализа

Управленческие решения принимают исходя из следующего:

Товары группы АХ и ВХ отличает высокий товарооборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие товара, но для этого не нужно создавать избыточный страховой запас. Расход товаров этой группы стабилен и хорошо прогнозируется.

Товары группы АУ и ВУ при высоком товарообороте имеют недостаточную стабильность расхода, и, как следствие, для того чтобы обеспечить постоянное наличие, нужно увеличить страховой запас.

Товары группы АZ и ВZ при высоком товарообороте отличаются низкой прогнозируемостью расхода. Попытка обеспечить гарантированное наличие по всем товарам данной группы только за счет избыточного страхового товарного запаса приведет к тому, что средний товарный запас компании значительно увеличится. По товарам данной группы следует пересмотреть систему заказов. Часть товаров нужно перевести на систему заказов с постоянной суммой (объемом) заказа, по части товаров необходимо обеспечить более частые поставки, выбрать поставщиков, расположенных близко к вашему складу (и снизить тем самым сумму страхового товарного запаса), повысить периодичность контроля, поручить работу с данной группой товаров самому опытному менеджеру компании и т. п.

По товарам группы СХ можно использовать систему заказов с постоянной периодичностью и снизить страховой товарный запас.

По товарам группы СУ можно перейти на систему с постоянной суммой (объемом) заказа, но при этом формировать страховой запас, исходя из имеющихся у компании финансовых возможностей.

В группу товаров CZ попадают все новые товары, товары спонтанного спроса, поставляемые под заказ и т. п. Часть этих товаров можно безболезненно выводить из ассортимента, а другую часть нужно регулярно контролировать, так как именно из товаров этой группы возникают неликвидные или труднореализуемые товарные запасы, от которых компания несет потери. Выводить из ассортимента необходимо остатки товаров, взятых под заказ или уже не выпускающихся, то есть товаров, обычно относящихся к категории стоков.

### Задание

Выполнить весь алгоритм действий по ABC и XYZ анализа и принять управленческое решение на основании данных таблиц 5.1, 5.2.

Таблица 5.1

#### Исходные данные

№ позиций	Средний запас за квартал по позиции (ABC анализ)	Реализация за квартал для XYZ анализа			
		1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
1	14943	3184	4518	3500	1765
2	4537	1797	1736	2350	3354

3	8234	463	3688	3510	1862
4	8214	473	4961	3839	4467
5	1137	2093	4382	3763	1512
6	7174	836	5455	5437	1723
7	14376	3948	5307	2324	4194
8	11091	2712	5293	3288	1092
9	7561	251	181	4220	1746
10	14437	1049	775	5133	1146
11	11572	2563	4838	3362	1285
12	6003	1663	3459	5498	4084
13	6414	3291	816	1719	4261
14	13743	449	884	5597	1839
15	1532	670	238	412	908
16	9725	5577	5380	2566	2508
17	4784	1177	255	810	4583
18	5897	2502	5441	902	4428
19	4677	1545	3433	3311	920
20	4967	393	204	3209	1519
21	7640	172	286	2893	1530
22	14419	2707	2001	4852	2461
23	12721	4871	3761	1536	4701
24	1527	835	667	736	309
25	7719	1789	4784	2113	3325
26	8802	1605	3391	2034	3074
27	11332	3149	3727	515	2084
28	6953	2879	2823	4419	5645
29	11047	4914	1534	226	2838

30	12278	4948	2490	202	1123
31	8697	5293	3005	2531	1651
32	3765	3970	4305	5349	1261
33	6232	4396	5156	1008	5624
34	6339	1297	3238	3726	632
35	9149	5575	5028	5259	5058
36	14578	3551	390	66	1514
37	11550	1296	1197	2991	1166
38	5865	1814	3263	5646	3037
39	7437	3884	204	2377	622
40	13756	5066	4014	5184	1542
41	8063	4904	2561	1484	4548
42	12941	1795	2592	5131	3983
43	5995	807	3413	2812	262
44	1693	219	188	3971	1498
45	14585	3599	3563	4916	1598
46	2230	423	477	286	667
47	12878	5409	5088	5026	1212
48	13148	1414	1122	2696	4016
49	9645	5019	3295	2092	3078
50	5988	5076	2719	2409	3900

Таблица 5.2

**Распределение позиций по вариантам**

Вариант	Номер позиций	Вариант	Номер позиций
1	1-10	11	34-43
2	11-20	12	35-44

3	21-30	13	36-45
4	31-40	14	12-23
5	41-50	15	24-33
6	2-11	16	35-44
7	12-21	17	16-25
8	22-31	18	39-48
9	32-41	19	17-26
10	33-42	20	20-29

**Контрольные вопросы:**

1. Охарактеризовать ABC анализ
2. Охарактеризовать XYZ анализ
3. В каких случаях применяется совокупный анализ
4. Дайте краткую характеристику позиций в матрице

## **Тема №6 Расчет точки безубыточности деятельности склада**

Цель работы: изучение методики расчета минимально допустимого грузооборота склада

### **Теоретические основы**

**Точка безубыточности** – минимальный объем деятельности, то есть объем, ниже которого работа предприятия становится убыточной. Расчет точки безубыточности деятельности склада заключается в определении грузооборота, при котором прибыль предприятия равна нулю.

**Грузооборот склада** — отношение товарооборота за определенный период времени (сутки, месяц, год) к средней стоимости 1 т груза. Исчислять грузооборот склада можно по прибытию либо по отправлению (односторонний грузооборот).

Расчет минимального грузооборота позволяет определить минимальные размеры склада, минимальное количество техники, оборудования и персонала.

Доход предприятий оптовой торговли можно представить следующим образом

$$D = \frac{T \times R \times N}{100} \quad (6.1)$$

где D - доход, у.е./год;

N - торговая наценка, %;

R - цена закупки, у.е.

T - грузооборот, натуральных единиц измерения

Прибыль склада определяется как разность дохода  $D$  и общих издержек ( $C_{\text{общ}}$ )

$$\Pi = D - C_{\text{общ}} \quad (6.2)$$

Общие издержки представляют собой сумму условно-постоянных и условно-переменных издержек. Постоянные издержки не зависят от деятельности склада и чаще всего к ним относятся расходы на аренду складского помещения, амортизация техники, оплата электроэнергии, оплата труда управленческого и административного персонала.

Переменные издержки зависят от грузооборота склада, к ним, как правило, относят проценты за кредит, стоимость грузопереработки и т.д.

Также важно знать стоимость грузопереработки, которая приходится на 1 т грузооборота склада

$$C_{\text{гр.уд.}} = \frac{C_{\text{гр.}}}{T} \quad (6.3)$$

где  $C_{\text{гр.}}$  - стоимость грузопереработки, у.е.

$T$  - грузооборот, натуральных единиц измерения.

Точка безубыточности деятельности склада определяется по формуле

$$T_{\text{бу}} = \frac{C_{\text{пост}}}{R \times N - 100 \times K \times R - 100 \times C_{\text{гр.уд.}}}$$

где  $K$  - коэффициент пропорциональности, зависящий от величины запаса

$C_{\text{пост}}$  - сумма постоянных издержек, у.е.

В случае превышения фактического грузооборота склада над точкой безубыточности, предприятие будет получать прибыль и наоборот.

### Задание

На основании данных таблиц 6.1 по вариантам произвести расчет:

1. Доход предприятия;
2. Сумму постоянных издержек;
3. Сумму переменных издержек;
4. Стоимость грузопереработки, которая приходится на 1 т грузооборота склада;
5. Точку безубыточности деятельности склада.

В конце сделать вывод.

Таблица 6.1

#### Данные для расчета по вариантам

Вариант	Торговая наценка, %	Цена закупки, у.е.	Фактический грузооборот, т	Стоимость аренды складских помещений, у.е.	Оплата труда АУП, у.е.	Стоимость грузопереработки, у.е.	Коэффициент пропорциональности
1	5	55	1150	450	150	280	0,0012
2	6	60	1160	500	160	300	0,0016
3	7	65	1170	560	180	320	0,0018
4	8	70	1180	700	190	340	0,0021
5	9	75	1190	560	200	360	0,0026
6	10	80	1200	400	210	380	0,0032
7	11	85	1210	700	220	400	0,0011

8	12	90	1220	720	230	420	0,0014
9	13	95	1230	730	240	440	0,0015
10	14	100	1240	750	250	460	0,0017
11	15	102	1250	770	260	480	0,0021
12	16	105	1260	800	240	500	0,0023
13	17	108	1270	900	230	520	0,0027
14	18	110	1280	550	240	540	0,0029
15	19	112	1290	600	250	560	0,0011
16	20	115	1300	700	260	580	0,0013
17	19	65	1310	800	250	600	0,0019
18	18	80	1320	900	240	620	0,0024
19	17	90	1340	800	230	640	0,0034
20	16	100	1350	550	220	660	0,0021

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте понятие точки безубыточности;
2. Дайте понятие грузооборота;
3. Назовите состав переменных затрат;
4. Назовите состав постоянных затрат.

## Тема №7 Оценка целесообразности использования наемного склада

Цель работы: изучение методики определения целесообразности использования наемного склада

### Теоретические основы

Определение действительной стоимости грузопереработки на складе позволяет выносить обоснованное решение по величине склада.

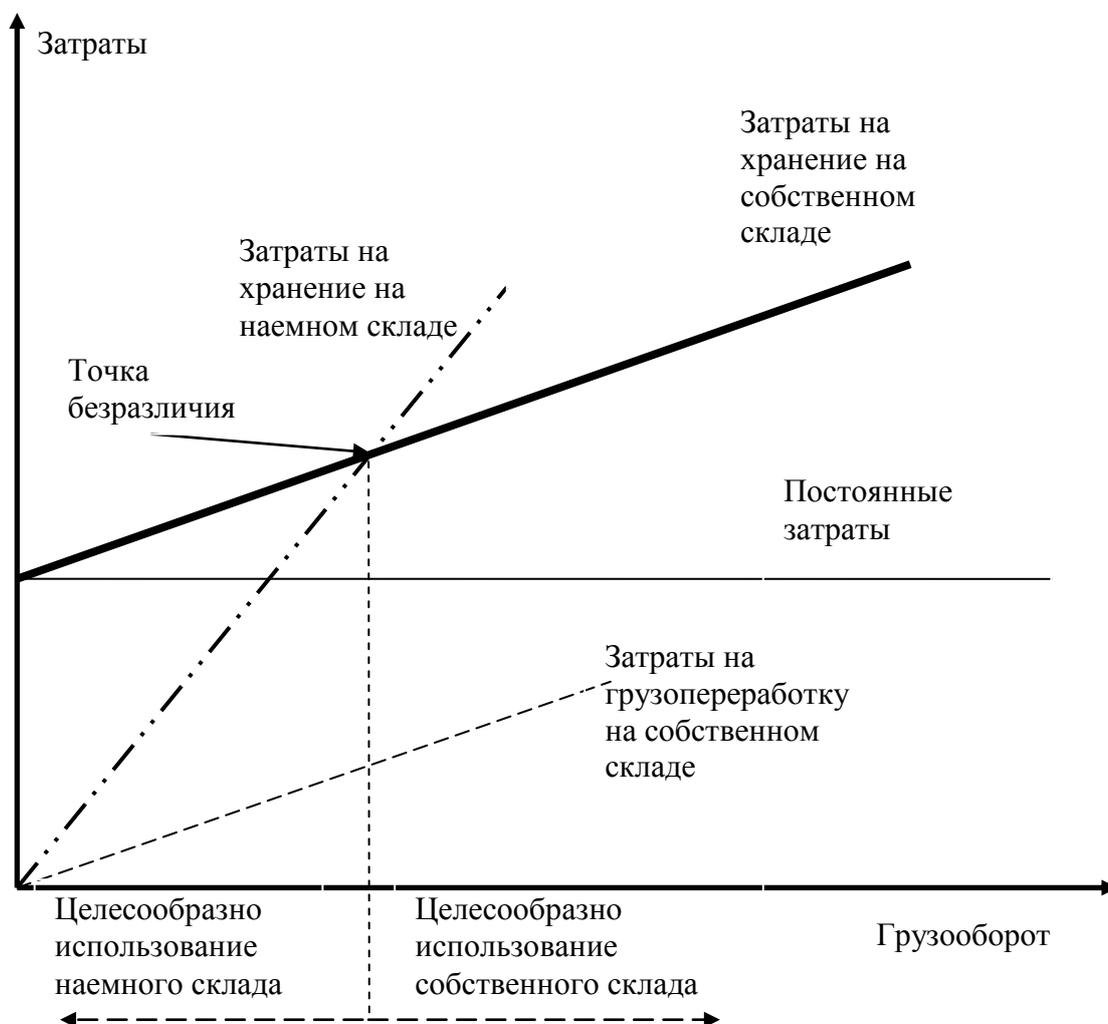


Рис. 7.1 График соотношения затрат на содержание складов

Любая компания принимает решение об использовании собственных складских помещений или использования наемных складов. В случае принятия последнего решения стоимость хранения включает в себя стоимость всех логистических операций.

Как правило, выбор между собственным и наемным складом осуществляется на основании графика соотношения затрат (рис. 7.1). Данное решения достаточно обосновано только в том случае, когда известен характер зависимости затрат на грузопереработки на собственном складе от объема соответствующих, т.е. если применяется пооперационный учет логистических издержек.

Затраты на грузопереработку на собственном складе рассчитываются исходя из удельной стоимости грузопереработки на собственном складе:

$$F_1 = C_{\text{уд.гр.}} \times T \quad (7.1)$$

где  $C_{\text{уд.гр.}}$  - удельная стоимость грузопереработки на собственном складе, у.е.;

$T$  - годовой грузооборот, т/год.

Годовые затраты на хранение на наемном складе определяются исходя из тарифной ставки за хранение товаров на наемном складе. И определяется соответственно:

$$Z = \alpha \times S_n \times 365 \quad (7.2)$$

где  $\alpha$  - суточная стоимость использования грузовой площади наемного склада (тариф за услуги наемного склада), у.е.;

$S_n$  - площадь наемного склада,  $m^2$ ;

365 - число дней хранения товара за год.

Необходимая площадь наемного склада определяется по формуле:

$$S_n = \frac{3 \times T}{D \times \eta} \quad (7.3)$$

где 3 - размер запаса в днях оборота;

D - число рабочих дней в году;

$\eta$  - нагрузка на 1 кв. метр площади хранения на наемном складе, т/кв.м.

Указанные графики строятся исходя из предположения, что они носят линейный характер.

### Задание

На основании данных таблицы 7.1 по вариантам найти графическим способом точку, в которой компании безразлично иметь собственный склад или использовать услуги наемного.

Таблица 7.1

### Данные для расчета по теме 7

Вариант	Удельная стоимость грузопереработки на собственном складе, у.е.	Годовой грузооборот, т/год.	Тариф за услуги наемного склада, у.е.	Размер запаса в днях оборота	Число рабочих дней в году	Нагрузка на 1 кв. метр площади хранения на наемном складе, т/кв.м.	Постоянный расход на содержание собственного склада, руб./мес.
1	32	3277	206	161	243	0,0012	15000
2	20	3330	155	170	130	0,001	20000

						5	
3	25	1258	125	248	136	0,001 8	25000
4	17	1824	119	159	144	0,003 0	30000
5	33	2697	201	172	309	0,003 1	35000
6	18	3044	122	310	237	0,002 3	40000
7	29	1431	136	281	278	0,002 5	35000
8	13	3011	113	257	297	0,002 6	30000
9	13	1516	131	318	227	0,002 8	25000
10	30	2389	195	136	307	0,001 2	20000
11	12	1880	163	160	194	0,001 5	25000
12	15	2574	137	300	156	0,002 3	30000
13	17	2210	188	220	261	0,001 8	35000
14	17	3493	146	183	285	0,001 9	40000
15	20	1962	171	227	222	0,002 1	35000
16	10	2486	118	310	243	0,002 3	30000
17	31	2353	154	299	139	0,003 5	25000
18	35	1492	187	243	144	0,004 2	20000
19	21	2576	209	287	174	0,003 7	25000
20	15	3487	139	132	279	0,003 6	30000

### **Контрольные вопросы:**

1. Исходя из чего принимается решение об использовании площади наемных складов?
2. Назовите условие точки безразличия.
3. Как определяется тариф за услуги наемного склада?
4. Как определяется площадь наемного склада?

## Тема №8 Определение затрат на доставку грузов автомобильным транспортом в случае совместной перевозки

Цель работы: изучение методами определения затрат по совместной перевозке грузов

### Теоретические основы

Определение оптимального объема совместной перевозки нескольких грузов является одной из задач CSM. Рассмотрим пример оптимальной компоновки грузов.

#### **Задача А. Расчет с помощью коэффициента использования грузоподъемности автомобиля**

Предположим, что имеется автомобиль грузоподъемностью 20 т и грузоместимостью  $80 \text{ м}^3$ . Необходимо перевезти 2 вида товаров: товар А и товар Б. Характеристики представлены в таблице. Общие затраты составили 10 000 руб,

Таблица 8.1

#### **Характеристики транспортировки**

Наименование груза	Количество груза		Масса 1 м <sup>3</sup> , т	Объем 1 т, м <sup>3</sup>
	Масса, т	Объем, м <sup>3</sup>		
А	14	70	0,2	5
Б	5	10	0,5	2
Итого	19	80		

1. Определим коэффициенты использования грузоподъемности:

$$K_{изр} = \frac{\text{Максимальное кол} - \text{во товара, которое может быть загружено}}{\text{Грузоподъемность}}$$

$$\text{Товар А} - \frac{80/5}{20} = 0,8 - \text{составит } 80 \text{ м}^3$$

$$\text{Товар Б} - \frac{40/2}{20} = 1 - \text{составит } 20 \text{ т}$$

2. Определим расчетные массы грузов:

Товар А

$$14/0,8=17,5 \text{ расч. тонн}$$

Товар Б

$$5/1=5 \text{ расч. Тонн}$$

$$\text{Всего перевозка } 17,5+5=22,5 \text{ расч. Т}$$

3. Определим затраты на перевозку товаров, используя пропорцию

$$22,5 \text{ расч. т} - 10\,000 \text{ руб.}$$

$$17,5 \text{ расч.т. (товар А)} - X \text{ руб.}$$

Отсюда затраты на перевозку товара А 7778 руб.

$$\text{Товара Б} - 10000-7778=2222 \text{ руб.}$$

### **Задача Б. Расчет с помощью коэффициента использования грузосовместимости**

1. Определим коэффициент грузосовместимости

$$K_{гсв} = \frac{\text{Максимальное кол} - \text{во товара, которое может быть загружено}}{\text{Грузовместимость}}$$

Товар А -  $80/80=1$  (объем 16 т)

Товар Б -  $40/80=0,5$  (из расчета 20 т)

2. Определим расчетные объемы отправки

Товар А  $70/1=70$  расч. м<sup>3</sup>

Товар Б  $10/0,5=20$  расч. м<sup>3</sup>

Всего перевозка  $70+20=90$  расч. м<sup>3</sup>

3. Определим затраты на перевозку товаров, используя пропорцию

90 расч. м<sup>3</sup> - 10 000 руб.

70 расч. м<sup>3</sup>. (товар А) - X руб.

Отсюда затраты на перевозку товара А 7778 руб.

Товара Б -  $10000-7778=2222$  руб.

### Задание

На основании данных таблицы по вариантам произвести расчет обоими методами при использовании автомобиля грузоподъемностью 20 т и грузопместимостью 80 м<sup>3</sup>

Таблица 8.2

### Данные для расчета по теме 8

Вариант	Наименование груза	Количество груза		Масса 1 м <sup>3</sup> , т	Объем 1 т, м <sup>3</sup>	Общие затраты, руб.
		Масса, т	Объем, м <sup>3</sup>			
1	А	5	10	0,1	3	20000
	Б	8	5	0,2	2,5	
	В	6	55	0,6	1,5	

2	A	4	20	0,4	2	50000
	Б	4	5	0,3	1,5	
	В	10	50	0,5	2,3	
3	A	5	40	0,2	1,7	10000
	Б	5	20	0,3	2,6	
	В	10	15	0,4	1,5	
4	A	6	30	0,4	1,5	15000
	Б	5	30	0,5	1,5	
	В	3	10	0,6	1,3	
5	A	6	15	0,7	1,3	25000
	Б	6	20	0,8	1,5	
	В	8	40	0,2	2,1	
6	A	9	15	0,3	1,6	30000
	Б	2	12	0,5	1,5	
	В	8	50	0,1	1,8	
7	A	9	25	0,15	1,3	35000
	Б	9	30	0,2	1,2	
	В	1	20	0,25	1,5	
8	A	2	20	0,3	1,2	40000
	Б	2	30	0,4	1,3	
	В	15	20	0,6	1,5	
9	A	6	50	0,6	1,6	45000
	Б	5	10	0,7	1,6	
	В	9	20	0,8	1,7	
10	A	15	65	0,2	1,6	50000
	Б	3	5	0,6	1,6	
	В	1	8	0,1	1,8	

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте расчет с помощью коэффициента использования грузоподъемности автомобиля
2. Охарактеризуйте расчет с помощью коэффициента использования грузосовместимости

## **Тема №9 Определение оптимального срока замены транспортного средства**

Цель работы: изучение метода определения срока (точки) замены транспортного средства, основанного на точном учете затрат на ремонт в процессе его эксплуатации, а также на маркетинговых исследованиях рынка транспортных средств, бывших в употреблении.

### **Теоретические основы**

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

Решение данной задачи основано на понимании того, что всякое транспортное средство (автомобиль, погрузчик и т. д.), несмотря на массовый характер сборки, болеет по-своему”, т. е. в процессе эксплуатации имеет индивидуальные расходы на ремонт. Система учета затрат, направленных на поддержание работоспособности транспортного парка, должна обеспечивать выявление “слабой” техники, замену которой необходимо осуществлять в первую очередь.

Как свидетельствует практика, данная задача ставится и решается прежде всего на предприятиях, имеющих в своем составе службу логистики.

### **Задание**

Определить срок замены транспортного средства методом минимума общих затрат. Построить график расчета точки.

Таблица 9.1

### Расчет точки минимуму общих затрат

Г о д	Пробег, нараста ющим итогом, км	Годо вые затра ты на ремо нт, руб.	Затраты на ремонт нараста ющим итогом, руб.	Стоим ость ремон та на 1 км пробе га к концу перио да, руб. (функ ция $f_1(x)$ )	Рыно чная стоим ость маши ны к концу перио да, руб.	Величин а потребле нного капитал к концу периода, руб.	Величин а потребле нного капитала на 1 км пробега, руб. (функци я $f_2(x)$ )	Общие затраты на 1 км пробега, руб. Величин а потребле нного капитала на 1 км пробега, руб. (функци я $F(x)$ )
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
3								
...								

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

1)  $f_1(x)$  — зависимость расходов на ремонт, приходящихся на единицу выполненной автомобилем работы, от количества выполненной работы;

2)  $f_2(x)$  — зависимость расхода капитала, приходящегося на единицу выполненной работы, от количества выполненной работы.

Найденные зависимости  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$  позволят определить функцию  $F(x)$  — зависимость суммарных затрат, т. е. расходов на

ремонт и расхода капитала, от величины пробега. Минимальное значение функции  $F(x)$  укажет срок замены транспортного средства.

Количество выполненной работы будем измерять пробегом автомобиля.

Расчет точки замены рекомендуется выполнить по форме, представленной в табл. 9.1.

Для определения  $f_1(x)$  необходимо:

1. Определить затраты на ремонт нарастающим итогом к концу каждого года эксплуатации. По результатам расчетов заполнить гр. 4

2. Определить затраты на ремонт в расчете на 1 км пробега автомобиля. Для этого затраты на ремонт к концу  $n$ -го периода, исчисленные нарастающим итогом, т. е. данные гр. 4 необходимо разделить на суммарный пробег автомобиля к концу этого же периода. Полученные результаты заносятся в гр. 5, данные которой в совокупности образуют табличную запись функции  $f_1(x)$ .

Для определения  $f_2(x)$  необходимо:

1. Определить величину потребленного капитала к концу каждого периода эксплуатации. Эта величина рассчитывается как разница между первоначальной стоимостью автомобиля и его стоимостью на рынке транспортных средств, бывших в употреблении, к концу соответствующего периода эксплуатации (данные гр. 6). Найденные значения потребленного капитала вносятся в гр. 7 таблицы.

2. Определить величину потребленного капитала в расчете на 1 км пробега автомобиля. С этой целью значения гр. 7

необходимо разделить на соответствующие величины пробега (данные гр. 2). Результаты, образующие множество значений функции  $f_2(x)$ , заносятся в гр. 8.

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

Заполнив все графы табл. 9.2, мы завершили определение функций  $f_1(x)$ ,  $f_2(x)$  и  $F(x)$  в табличной форме. Для лучшего же усвоения материала перечисленные зависимости рекомендуется оформлять и в графической форме (рис. 9.1).

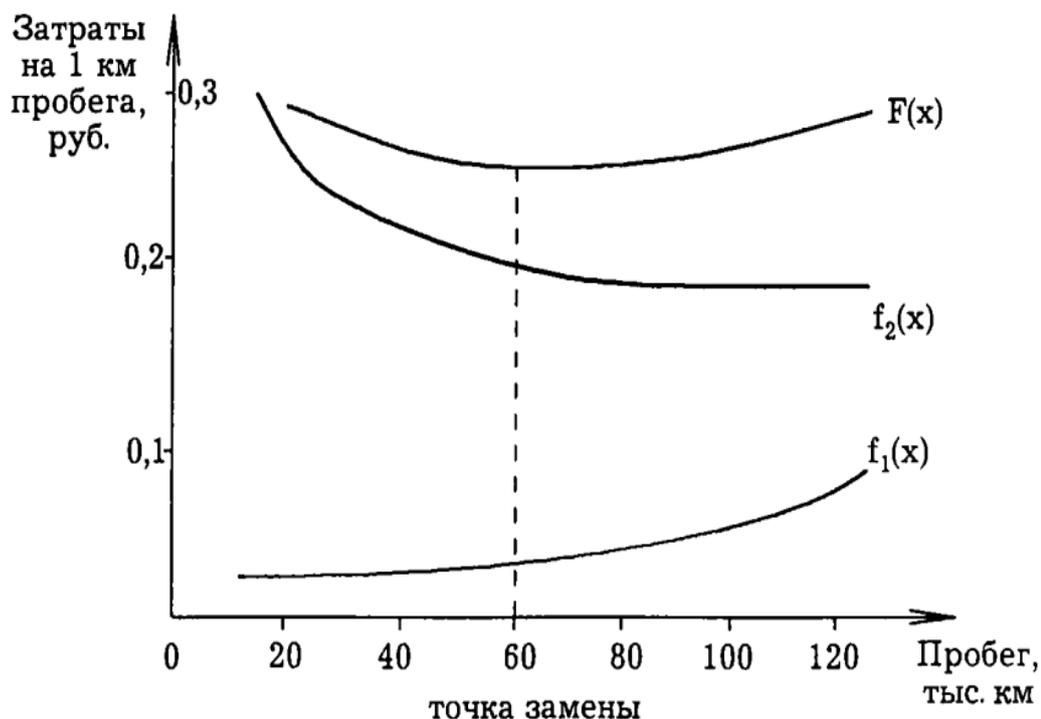


Рис. 9.1 Определение оптимального срока замены автомобиля

Таблица 9.3

**Данные для расчета по вариантам**

Вариант	Начальная стоимость автомобиля, руб.	Количество лет эксплуатации	Ежегодный пробег, км	Годовые затраты на ремонт по годам, руб.	Рыночная стоимость автомобиля на конец года, руб.
1	50000	6	5000	250	48000
				400	46500
				950	41000
				1200	37500
				2600	34000
				2800	31000
2	40000	6	8000	320	37000
				500	35000
				750	31000
				1000	29500
				1200	27000
				2100	25000
3	60000	6	10000	500	55000
				850	51000
				1100	45000
				1350	41000
				1400	39000
				2200	35000
4	70000	6	7000	350	68000
				650	65000
				800	60000
				1000	53000
				1300	51000
				1900	47000
5	80000	6	9000	800	79000
				1100	75000
				1500	72000

				1800	65000
				1900	62000
				2100	58000
6	90000	6	10000	400	87000
				900	84000
				1200	82000
				1300	79000
				1800	65000
				2300	61000
7	100000	6	11000	620	95000
				850	92500
				1250	88000
				1500	86000
				2500	83000
				3200	79000
8	1100000	6	9000	1000	108000
				1200	102000
				1500	98000
				1800	95000
				1900	92500
				2650	89000
9	50000	6	4000	650	48500
				800	46000
				1100	43500
				1500	41000
				1900	38000
				2200	36000
10	75000	6	13000	850	72000
				900	68000
				1000	66000
				1500	62000
				1800	58000
				2200	56000

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте краткую характеристику метода определения срока (точки) замены транспортного средства, основанного на точном учете затрат на ремонт в процессе его эксплуатации, а также на маркетинговых исследованиях рынка транспортных средств, бывших в употреблении.
2. Охарактеризуйте порядок расчета функции  $f_1(x)$
3. Охарактеризуйте порядок расчета функции  $f_2(x)$ ,
4. Охарактеризуйте порядок расчета функции  $F(x)$

## **Тема №10 Определение наиболее оптимального варианта поставщика**

Цель работы: изучение метода определения наиболее оптимального поставщика

### **Теоретические основы**

Важность проблемы выбора поставщика ресурсов объясняется не только тем, что на современном рынке функционирует большое количество поставщиков одинаковых ресурсов, но главным образом тем, что поставщик должен быть надежным партнером предприятия-покупателя в реализации его логистической стратегии. Анализ потенциальных поставщиков ресурсов и их последующий выбор осуществляется в соответствии сопределенным набором критериев. К числу таких критериев относятся:

- качество поставок;
- надежность поставок;
- финансовые условия поставок;
- цена за ресурсы.

Данные для расчета оптимального поставщика представлены в таблице 10.1.

Рейтинг определяется суммированием произведений веса критерия на его оценку для данного поставщика. Рассчитывая рейтинг разных поставщиков и сравнивая полученные результаты, определяют наилучшего партнера. Расчет, приведенный в таблице 10.1, показывает, что таким партнером является поставщик 1 и именно с ним следует пролонгировать договор, т.е. продлевать срок его действия. В данном примере более высокий рейтинг поставщика 1

свидетельствует о его предпочтительности. Однако для расчета рейтинга может использоваться и иная система оценок, при которой более высокий рейтинг свидетельствует о большом уровне негативных качеств поставщика. В этом случае следует отдать предпочтение тому поставщику, который имеет наименьший рейтинг.

Таблица 10.1

**Пример расчета рейтинга поставщика**

Критерий выбора поставщика	Удельный вес критерия	Оценка значения критерия по десятибалльной шкале поставщика 1	Оценка значения критерия по десятибалльной шкале поставщика 2	Произведение удельного критерия на оценку по поставщику 1	Произведение удельного критерия на оценку по поставщику 2
Надежность поставки	0,30	10	8	3	2,4
Цена	0,25	8	7	2	1,75
Качество товара	0,15	9	10	1,35	1,5
Условия платежа	0,15	6	5	0,9	0,75
Возможность внеплановых поставок	0,10	3	2	0,3	0,2
Финансовое состояние поставщика	0,05	6	7	0,3	0,35
Итого	1,00	-	-	7,85	6,95

Отклонения от условий поставки ресурсов могут привести к определенному экономическому ущербу деятельности предприятия-покупателя данных ресурсов, в связи с чем возникает необходимость его компенсации за счет предъявления соответствующих санкций предприятиям-поставщикам. В приведенном ниже примере отражены экономические параметры выпускаемых изделий и последовательность определения ущерба от несвоевременности поставок деталей по выпуску этих изделий.

Расчет общего ущерба от несвоевременности поставки выполняется в несколько этапов.

На первом этапе выполняется расчет ущерба по условно-постоянным расходам.

На втором этапе определяется ущерб по недополученной прибыли.

На третьем этапе подсчитывается общий ущерб от несвоевременности поставок, за счет суммирования всех видов ущербов, в том числе и ущерб по оплаченным санкциям.

Таблица 10.2

**Пример расчета общего ущерба**

Наименование изделий	Потери в объеме выпуска изделий, шт.	Условно-постоянные расходы в себестоимости продукции, руб.	Ущерб (убытки) по условно-постоянным расходам, руб.	Прибыль от реализации единицы продукции, руб.	Ущерб (убытки) по прибыли), руб.	Ущерб (убытки) по оплаченным санкциям, руб.	Ущерб (убытки) всего, руб.
----------------------	--------------------------------------	--	---	---	----------------------------------	---	----------------------------

			3*2		5*2		4+6+7
А	300	240	72 000	50	15 000	5 600	92 600
Б	180	130	23 400	40	7 200	960	31 560
Итого			95 400		22 200	6 560	124 160

Общий ущерб, понесенный предприятием в связи с недопоставкой материалов для производства, составил - 124 160 руб.

### Задание 1.

На основании данных таблицы 10.3 определить оптимального поставщика

### Задание 2

На основании таблицы 10.4 определить общий ущерб от отклонений в поставке необходимых ресурсов.

Таблица 10.3

### Данные для определения оптимального поставщика

Критерий поставщика	Уд.в ескритерия	1 вариант		2 вариант		3 вариант		4 вариант	
		Поставщик 1	Поставщик 2						
Надежность	0,5	8	10	5	6	10	8	7	4
Цена	0,25	5	6	6	0	9	3	9	3
Качество	0,1	6	3	4	4	1	9	7	4
Условия платежа	0,05	2	4	6	0	2	6	6	8

а									
Возможность внеплановых поставок	0,05	3	6	10	9	6	7	4	2
Финансовое положение	0,05	1	2	3	4	10	2	1	4

**Данные для определения оптимального поставщика**

5 вариант		6 вариант		7 вариант		8 вариант		9 вариант	10 вариант
Поставщик 1	Поставщик 2								
2	8	4	4	4	1	9	9	9	0
9	9	5	4	4	9	1	7	9	7
2	2	2	3	2	4	6	2	2	4
5	2	0	4	8	5	9	5	10	8
4	2	2	2	5	1	6	2	8	1
8	7	9	6	10	6	7	7	1	0

Таблица 10.4

## Данные для определения негативных последствий

	1 вариант			2 вариант			3 вариант													
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В											
Потери в объеме выпуска изделий, шт.	100	110	120	130	140	150	160	170	180											
Условно-постоянные расходы в себестоимости, руб.	120	130	140	150	160	170	180	190	200											
Прибыль от реализации единицы продукции, руб.	20	35	45	55	65	75	85	95	105											
Ущерб оплаченных санкций, руб.	1300	1700	3100	2200	2340	2500	2600	2700	2800											
4 вариант	5 вариант			6 вариант			7 вариант			8 вариант			9 вариант			10 вариант				
А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610
15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	91	92	93	94	95
1190	1200	1220	1250	1366	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800

### **Контрольные вопросы:**

1. Охарактеризуйте процесс отбора оптимального поставщика?
2. На основании каких критериев происходит отбор оптимального поставщика?
3. Из каких факторов складываются негативные последствия для предприятий из-за несвоевременной поставки сырья и материалов?

## **Тема №11 Принятие логистических решений в условиях определенности и риска**

Цель работы: изучить методы принятия логистических решений в условиях определенности и риска

### **Теоретические основы**

Даже в самых благоприятных экономических условиях для функционирования логистической системы всегда сохраняется возможность наступления кризисных явлений. Такая возможность ассоциируется с риском.

В самом общем виде понятие «риск» характеризуется как неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий [3]. Источником риска служит неопределенность, под которой понимается отсутствие полной и достоверной информации. По этому признаку все логистические решения подразделяются на три группы:

- принимаемые в условиях определенности;
- принимаемые в условиях вероятностной определенности (основанные на риске);
- принимаемые в условиях полной неопределенности.

### **Анализ и принятие логистических решений в условиях определенности**

Это самый простой случай. Известно количество возможных ситуаций (вариантов) и их исходы. Вероятность каждого события равна единице. Нужно выбрать один из возможных вариантов.

Степень сложности процедуры выбора в данном случае определяется лишь количеством альтернативных вариантов.

Математические модели исследуемых явлений или процессов могут быть заданы в виде таблиц, элементами которых выступают значения частных критериев эффективности функционирования логистической системы, вычисленные для каждой из сравниваемых стратегий при строго заданных внешних условиях [8]. Для рассматриваемых условий принятие решений может производиться:

- по одному критерию;
- по нескольким критериям.

**Пример.** Одной из фирм требуется выбрать оптимальную стратегию по обеспечению нового производства оборудованием. С помощью экспериментальных наблюдений были определены значения частных критериев функционирования соответствующего оборудования  $a_{ij}$ , изготавливаемого тремя заводами-изготовителями. Исходные данные представлены в таблице 5.

Таблица 11.1- Данные для выбора оптимальной стратегии в условиях полной определенности

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования *			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода № 1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 7$	$a_{13}= 5$	$a_{14}= 6$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}=$	$a_{22}= 4$	$a_{23}= 7$	$a_{24}= 3$
Оборудование завода № 3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 6$	$a_{33}= 5$	$a_{34}= 4$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				

На основе экспертных оценок был также определен вес частных критериев

$$\lambda_1 = 0,4; \lambda_2 = 0,2; \lambda_3 = 0,1; \lambda_4 = 0,4; \lambda_5 = 0,3;$$

Выбор оптимальной стратегии (варианта оборудования) по одному критерию в данной задаче не вызывает затруднений. Например, если оценивать оборудование по надежности, то лучшим будет признано оборудование завода № 1 (стратегия  $x_1$ ).

Выбор оптимального решения по комплексу нескольких критериев (в нашем примере по четырем критериям) — **задача многокритериальная.**

Один из подходов к решению многокритериальных задач управления связан с процедурой образования обобщенной функции  $F_j$  ( $a_{i1}; a_{i2}; \dots a_{in}$ ), монотонно зависящей от критериев  $a_{i1}; a_{i2}; \dots a_{in}$ . Данная процедура называется процедурой (методом) свертывания критериев. Существует несколько методов свертывания, например:

- метод аддитивной оптимизации;
- метод многоцелевой оптимизации и др.

Рассмотрим подробнее метод аддитивной оптимизации.

Допустим

$$F_i(a_{ij}) = \sum_{j=1}^n \lambda_j * a_{ij} \quad (11.1)$$

Здесь выражение (3.24) определяет аддитивный критерий оптимальности. Величины  $\lambda_j$  являются весовыми коэффициентами, которые определяют в количественной форме степень предпочтения  $j$ -го критерия по сравнению с другими критериями. Другими словами, коэффициенты  $\lambda_j$  определяют важность  $j$ -го критерия

оптимальности. При этом более важному критерию приписывается больший вес, а общая важность всех критериев равна единице т. е.:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0, j = 1, \bar{n} \quad (11,2)$$

Обобщенная функция цели (24) может быть использована для свертывания частных критериев оптимальности, если:

1) частные (локальные) критерии количественно соизмеримы по важности, т. е. каждому из них можно поставить в соответствие некоторое число  $\lambda_j$ , которое численно характеризует его важность по отношению к другим критериям;

2) частные критерии однородны (имеют одинаковую размерность. В нашем примере критерии стоимость оборудования и производительность оборудования в условных денежных единицах будут однородными).

В этом случае для решения задачи многокритериальной оптимизации оказывается справедливым применение аддитивного критерия оптимальности.

Допустим, в примере 7 необходимо выбрать оптимальный вариант оборудования по двум однородным локальным критериям:

производительность, у. д. е.;

стоимость оборудования, у. д. е.

На основе экспертных оценок были определены весовые коэффициенты этих двух частных критериев  $\lambda_1 = 0,667$ ,  $\lambda_2 = 0,333$ .

Вычислим аддитивный критерий оптимальности для трех вариантов:

$$F_1(a_{1j}) = \lambda_1 * a_{11} + \lambda_2 * a_{12} = 0.667 * 5 + 0.333 * 7 = 5.666$$

$$F_2(a_{2j}) = \lambda_1 * a_{21} + \lambda_2 * a_{22} = 0.667 * 3 + 0.333 * 4 = 3.333$$

$$F_3(a_{3j}) = \lambda_1 * a_{31} + \lambda_2 * a_{32} = 0.667 * 4 + 0.333 * 6 = 4.666$$

Очевидно первый вариант оборудования по двум частным стоимостным критериям будет оптимальным, так как  $F_{\max} = F_1(a_{1j}) = 5.666$ . В примере 7 четыре локальных критерия не однородны, т. е. имеют различные единицы измерения. В этом случае требуется нормализация критериев. Под нормализацией критериев понимается такая последовательность процедур, с помощью которой все критерии приводятся к единому, безразмерному масштабу измерения. К настоящему времени разработано большое количество схем нормализации. Рассмотрим некоторые из них.

Определим максимум и минимум каждого локального критерия, т. е.:

$$\begin{aligned} a_j^+ &= \max a_{ij}, j = \overline{1, m} \\ a_j^- &= \min a_{ij}, j = \overline{1, m} \end{aligned} \quad (11.3)$$

Выделим группу критериев  $a_j, j = \overline{1, m}$ , которые максимизируются при решении задачи, и группу критериев  $a_j, j = \overline{i+1, n}$ , которые минимизируются при решении задачи.

Тогда в соответствии с принципом максимальной эффективности нормализованные критерии определяются из соотношений:

$$\hat{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{a_j^+}, j = \overline{1, m} \quad (11.4)$$

$$\hat{a}_{ij} = 1 - \frac{a_{ij}}{a_j^+}, j = \overline{i+1, n} \quad (11.5)$$

или

$$\hat{a}_{ij} = \frac{a_{ij} - a_j^-}{a_j^+ - a_j^-}, j = \overline{1, 1} \quad (11.6)$$

$$\hat{a}_{ij} = \frac{a_j^+ - a_{ij}}{a_j^+ - a_j^-}, j = \overline{1+1, n} \quad (11.7)$$

Оптимальным будет тот вариант (стратегия), который обеспечивает максимальное значение функции цели:

$$F_i = \sum_{j=1}^n \lambda_j * \hat{a}_{ij}, i = \overline{1, m} \quad (11.8)$$

В соответствии с принципом минимальной потери нормализованные критерии определяются из соотношений:

$$\hat{a}_{ij} = 1 - \frac{a_{ij}}{a_j^+}, j = \overline{1, 1} \quad (11.9)$$

$$\hat{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{a_j^+}, j = \overline{1+1, n} \quad (11.10)$$

или

$$\hat{a}_{ij} = \frac{a_j^+ - a_{ij}}{a_j^+ - a_j^-}, j = \overline{1, 1} \quad (11.11)$$

$$\hat{a}_{ij} = \frac{a_{ij} - a_j^-}{a_j^+ - a_j^-}, j = \overline{1+1, n} \quad (11.12)$$

При этом оптимальным будет тот вариант (стратегия), который обеспечивает минимальное значение функции цели (11.8).

**Пример.** Используя данные примера, определить оптимальную стратегию выбора оборудования из трех возможных ( $m = 3$ ) с учетом четырех локальных критериев ( $n = 4$ ).

Решение. 1. Определим max и min каждого локального критерия:

$$a_1^+ = 5; a_2^+ = 7; a_3^+ = 7; a_4^+ = 6;$$

2. При решении задачи максимизируются первый (производительность) и четвертый (надежность) критерии, а минимизируются второй (стоимость оборудования) и третий (энергоёмкость) критерии.

3. Исходя из принципа максимизации эффективности нормализуем критерии:

$$\hat{a}_{i1} = \frac{a_{i1}}{a_1^+}$$

$$\hat{a}_{11} = \frac{a_{11}}{a_1^+} = \frac{5}{5} = 1$$

$$\hat{a}_{21} = \frac{a_{21}}{a_1^+} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\hat{a}_{31} = \frac{a_{31}}{a_1^+} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\hat{a}_{i4} = \frac{a_{i4}}{a_4^+}$$

$$\hat{a}_{14} = \frac{a_{14}}{a_4^+} = \frac{6}{6} = 1$$

$$\hat{a}_{24} = \frac{a_{24}}{a_4^+} = \frac{3}{6} = 0,5$$

$$\hat{a}_{34} = \frac{a_{34}}{a_4^+} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\hat{a}_{i2} = 1 - \frac{a_{i2}}{a_2^+}$$

$$\hat{a}_{12} = 1 - \frac{a_{12}}{a_2^+} = 1 - \frac{7}{7} = 0$$

$$\hat{a}_{22} = 1 - \frac{a_{22}}{a_2^+} = 1 - \frac{4}{7} = \frac{3}{7}$$

$$\hat{a}_{32} = 1 - \frac{a_{32}}{a_2^+} = 1 - \frac{6}{7} = \frac{1}{7}$$

$$\hat{a}_{i3} = 1 - \frac{a_{i3}}{a_3^+}$$

$$\hat{a}_{13} = 1 - \frac{a_{13}}{a_3^+} = 1 - \frac{5}{7} = \frac{2}{7}$$

$$\hat{a}_{23} = 1 - \frac{a_{23}}{a_3^+} = 1 - \frac{7}{7} = 0$$

$$\hat{a}_{33} = 1 - \frac{a_{33}}{a_3^+} = 1 - \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$$

4. Определим обобщенную функцию цели по каждому варианту:

$$F_1 = \lambda_1 * \hat{a}_{11} + \lambda_2 * \hat{a}_{12} + \lambda_3 * \hat{a}_{13} + \lambda_4 * \hat{a}_{14} = 0.4 * 1 + 0.2 * 1 + 0.1 * 0 + 0.3 * 0.29 \approx 0.687$$

Далее аналогичным образом.

$$F_2 = \lambda_1 * \hat{a}_{21} + \lambda_2 * \hat{a}_{22} + \lambda_3 * \hat{a}_{23} + \lambda_4 * \hat{a}_{24}$$

$$F_3 = \lambda_1 * \hat{a}_{31} + \lambda_2 * \hat{a}_{32} + \lambda_3 * \hat{a}_{33} + \lambda_4 * \hat{a}_{34}$$

Оптимальным является первый вариант оборудования (выбираем максимальное значение), так как  $F_{\max} = F_1 = 0.687$ .

**Исходные данные для выполнения практической работы**

Варианты задания к таблице 11.1 (выбирать согласно списку группы):

**Вариант 1.**

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования*			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода № 1 $x_1$	$a_{11} =$	$a_{12} = 7$	$a_{13} = 5$	$a_{14} = 6,3$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21} = 3$	$a_{22} = 4$	$a_{23} = 7$	$a_{24} = 3$
Оборудование завода № 3 $x_3$	$a_{31} =$	$a_{32} = 6$	$a_{33} = 5,2$	$a_{34} = 4$

\* Значения частных критериев даны в условных единицах.

**Вариант 2.**

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования *			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода № 1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 8$	$a_{13}= 5$	$a_{14}= 6,3$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}= 3$	$a_{22}= 4$	$a_{23}= 8$	$a_{24}= 3$
Оборудование завода № 3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 6$	$a_{33}= 5,2$	$a_{34}= 4$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				

**Вариант 3.**

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования *			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода № 1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 8$	$a_{13}= 5$	$a_{14}= 6,3$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}= 3$	$a_{22}= 4$	$a_{23}= 8$	$a_{24}= 3$
Оборудование завода № 3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 6$	$a_{33}= 5,2$	$a_{34}= 4$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				

**Вариант 4.**

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования *			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода № 1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 8$	$a_{13}= 5$	$a_{14}= 6,3$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}= 3$	$a_{22}= 5$	$a_{23}= 7,8$	$a_{24}= 3$
Оборудование завода № 3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 6$	$a_{33}= 5,2$	$a_{34}= 4$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				

**Вариант 5.**

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования *			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода № 1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 8$	$a_{13}= 5$	$a_{14}= 8,3$

Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}= 6$	$a_{22}= 5$	$a_{23}= 7,8$	$a_{24}= 3$
Оборудование завода №3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 6$	$a_{33}= 5,2$	$a_{34}= 2$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				

### Вариант 6.

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования *			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода №1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 8$	$a_{13}= 5$	$a_{14}= 6,3$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}=$	$a_{22}= 5$	$a_{23}= 7,8$	$a_{24}= 3$
Оборудование завода №3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 2$	$a_{33}= 5,2$	$a_{34}= 2$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				

### Вариант 7.

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования *			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода №1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 9$	$a_{13}= 5$	$a_{14}= 8,3$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}=$	$a_{22}= 5$	$a_{23}= 6,8$	$a_{24}= 3$
Оборудование завода №3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 6$	$a_{33}= 5,2$	$a_{34}= 2$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				

### Вариант 8.

Варианты оборудования (стратегии, решения)	Частные критерии эффективности оборудования *			
	производительность, у.д.е.	стоимость оборудования.	энергоёмкость, у.е.	надёжность, у.е.
Оборудование завода №1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 9$	$a_{13}= 5$	$a_{14}= 8,3$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}=$	$a_{22}= 2$	$a_{23}= 7,8$	$a_{24}= 1$
Оборудование завода №3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 6$	$a_{33}= 5,2$	$a_{34}= 2$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				
Оборудование завода №1 $x_1$	$a_{11}=$	$a_{12}= 6$	$a_{13}= 2$	$a_{14}= 4,3$
Оборудование завода №2 $x_2$	$a_{21}=$	$a_{22}= 2,8$	$a_{23}= 6,8$	$a_{24}= 1,8$
Оборудование завода №3 $x_3$	$a_{31}=$	$a_{32}= 7$	$a_{33}= 3,2$	$a_{34}= 2$
* Значения частных критериев даны в условных единицах.				

## **Анализ и принятие логистических решений в условиях риска**

В экономической литературе приводится множество видов и типов риска. Наиболее распространенными основаниями, по которым проводится их классификация, являются либо объект, рисковость которого стремятся проанализировать (и тогда выделяют валютный, инвестиционный и другие виды рисков), либо природа самих рисков. С точки зрения природы рисков выделяют следующие их виды [12].

1. Экономический (рыночный) риск - риск потери конкурентной позиции на рынке вследствие непредвиденных изменений в экономическом окружении фирмы, например, из-за роста цен на энергоносители, изменения таможенных тарифов, налоговых ставок и т. п.

2. Политический риск — риск прямых убытков и потерь или недополучения прибыли из-за неблагоприятных изменений политической ситуации в стране или действий местной власти.

3. Производственный риск - риск невыполнения производственного плана из-за нарушения контрактных обязательств контрагентами предприятия, недостаточной квалификации сотрудников, сбоев в поставках комплектующих или в работе оборудования, а также из-за недостатков планирования (завышения возможностей предприятия по выпуску продукции, занижению потребности в сырье и материалах, необоснованных нормативов и т. п.).

4. Финансовый риск - риск, связанный с формированием состава источников финансирования предприятия и с проведением операций с его активами. Наиболее часто в своей деятельности предприятия

сталкиваются с кредитным, процентным, валютным рисками. Под кредитным риском понимается вероятность невыплаты кредитору причитающихся ему средств, процентный риск связан с возвратом средств по кредитным договорам с плавающими процентными ставками, а валютный — с возможностью убытков при изменении валютных курсов.

Принятие логистических решений в условиях риска встречается на практике достаточно часто. Здесь применяется вероятностный подход, предполагающий прогнозирование возможных исходов и присвоение им вероятностей. При этом пользуются: а) известными типовыми ситуациями (например, вероятность появления герба при подбрасывании монеты равна 0,5); б) предыдущими распределениями вероятностей (например, из выборочных обследований или статистики предшествующих периодов известна вероятность появления бракованной детали); в) субъективными оценками, сделанными аналитиком самостоятельно либо с привлечением группы экспертов [12].

Таким образом, последовательность действий аналитика такова:

- прогнозируются возможные исходы  $R_k, k = 1.2.....n$ ; а качестве  $R_k$  могут выступать различные показатели, например, доход, прибыль, приведенная стоимость ожидаемых поступлений и др.;
- каждому исходу присваивается соответствующая вероятность  $P_k$ , причем

$$\sum_{k=1}^n P_k = 1 \quad (11.13)$$

- выбирается критерий (например, максимизация математического ожидания прибыли или минимизация математического ожидания затрат):

$$E(R) = \sum_{k=1}^n R_k P_k \rightarrow \max \quad (11.14)$$

- выбирается вариант, удовлетворяющий выбранному критерию.

**Пример.** Производственная фирма рассматривает два варианта реконструкции своего оборудования. Требуемые капитальные вложения одинаковы по величине для обоих вариантов. Величина планируемого дохода (тыс. у. д. е.) в каждом случае неопределенна и приведена в виде распределения вероятностей (табл. 11.2).

Таблица 11.2- Планируемый доход от реконструкции оборудования

Вариант № 1		Вариант № 2	
Доход	Вероятность	Доход	Вероятность
4000	0,15	5000	0,1
4700	0,2	5500	0,25
5400	0,3	6000	0,3
6100	0,2	6500	0,25
6800	0,15	7000	0,1

Тогда математическое ожидание дохода для рассматриваемых проектов будет соответственно равно:

$MO(1) = 4000 \cdot 0,15 + 4700 \cdot 0,2 + 5400 \cdot 0,3 + 6100 \cdot 0,2 + 6800 \cdot 0,15 = 5400$  тыс. у. д. е.:

$MO(2) = 5000 \cdot 0,1 + 5500 \cdot 0,25 + 6000 \cdot 0,3 + 6500 \cdot 0,25 + 7000 \cdot 0,1 = 6000$  тыс. у. д. е.

### Исходные данные для выполнения практической работы

#### Вариант 1

№ 1		№ 2	
Доход	Вероятность	Доход	Вероятность
4000,00	0,17	5000,00	0,19
3700,00	0,16		
3400,00	0,15	4500,00	0,17
6100,00	0,27	6000,00	0,22
5800,00	0,25	4500,00	0,17
		7000,00	0,26

#### Вариант 2

№ 1		№ 2	
Доход	Вероятность	Доход	Вероятность
4000,00	0,15	5000,00	0,01
3700,00	0,14	4500,00	0,01
7400,00	0,27		
6100,00	0,23	536000,00	0,96
5800,00	0,21	4500,00	0,01
		7000,00	0,01

Вариант 3

№ 1		№ 2	
Доход	Вероятность	Доход	Вероятность
4000,00	0,15	5000,00	0,19
3700,00	0,14		
6892,00	0,26	4500,00	0,17
6100,00	0,23	5900,00	0,22
5800,00	0,22	4500,00	0,17
		7000,00	0,26

Вариант 4

№ 1		№ 2	
Доход	Вероятность	Доход	Вероятность
4000,00	0,17	5000,00	0,19
3700,00	0,15	4500,00	0,17
6892,00	0,28	5900,00	0,22
6100,00	0,25	4300,00	0,16
3500,00	0,14	7000,00	0,26

Вариант 5

№ 1		№ 2	
Доход	Вероятность	Доход	Вероятность
4000,00	0,16	5034,00	0,19
3700,00	0,15	4500,00	0,17
6892,00	0,28	5900,00	0,22
6340,00	0,26	4300,00	0,16
3500,00	0,14	7000,00	0,26

Следовательно, вариант № 2 более предпочтителен. Однако необходимо отметить, что данный вариант является и относительно более рисковым, поскольку имеет большую вариацию дохода по сравнению с вариантом № 1.

В данном случае основным критерием отбора варианта была максимизация математического ожидания дохода.

В более сложных ситуациях в анализе используют так называемый «метод построения дерева решений», который включает в себя следующие этапы.

На первом этапе формулируется цель и задачи анализа деятельности звена логистической системы.

На втором этапе определяется набор возможных действий для рассмотрения и анализа (контролируется лицом, принимающим решение).

Третий этап включает в себя оценку возможных исходов и их вероятностей.

На четвертом этапе проводится оценка математического ожидания возможного результата по формуле

$$M\Omega(A_i) = \sum_{i=1}^n q_i P(q_i) \quad (11.15)$$

где  $M\Omega(A_i)$  - математическое ожидание

$q_i$  — характеристика  $i$ -го варианта

$P(q_i)$  - вероятность наступления  $i$ -го варианта ( $\sum P(q_i) = 1$ )

$n$  — количество рассматриваемых вариантов.

**Пример.** Для повышения качества и ускорения обработки заказов на промышленном предприятии было решено разработать и

установить локальную информационную систему, соединяющую производственные цеха и склады материальных ресурсов, готовой продукции.

Рассмотрению было предложено два варианта (табл.11.3).

Таблица 11.3 - Технические и экономические характеристики информационных систем

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в	Себестоимость обработки одного
№1	32000	10	12
№2	27000	7	16

Необходимо принять решение об установке одной из систем.

**Решение.** Анализ технических и экономических характеристик предлагаемых систем показывает, что система № 1 более экономична, ее производительность выше на 30%, однако ее установка потребует больших капитальных вложений.

Критерием оптимизации при выборе одной из систем будет минимизация математического ожидания совокупных затрат.

При принятии решения о внедрении локальной системы лицо, принимающее решение, рассматривает два варианта  $A_1$  и  $A_2$

при реализации первого варианта будет установлена система №1;

при реализации второго варианта - система № 2.

Используя данные о работе предприятия до установки системы, были определены предполагаемое количество заказов, обрабатываемых с помощью системы, и соответствующие им вероятности:

$$q_1 = 900 \text{ заказов с вероятностью } 0,4;$$

$q_2 = 700$  заказов с вероятностью 0,6;

$P(q_1)=0.4; P(q_2)=0.6$

С помощью дерева решений проведем расчет математического ожидания совокупных затрат (рис.11.1).

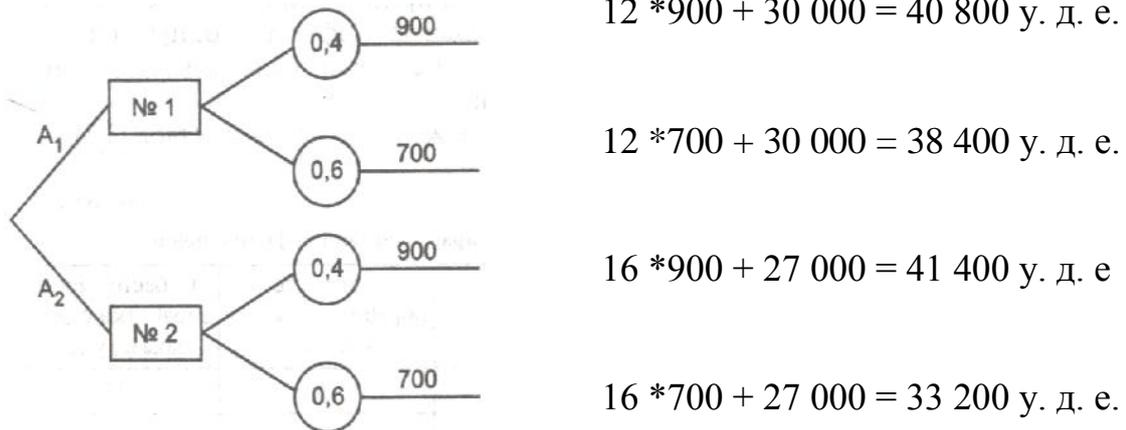


Рис.11.1. Дерево решений

Из приведенных данных можно найти математическое ожидание возможного исхода по каждому проекту:

$$MO(A_1) = 40800 * 0,4 + 38400 * 0,6 = 39360 \text{ тыс. у. д. е.}$$

$$MO(A_2) = 41400 * 0,4 + 38200 * 0,6 = 39480 \text{ тыс. у. д. е.}$$

Таким образом, установка системы № 1 более выгодна, так как дает меньшие совокупные затраты.

### Исходные данные для выполнения практической работы

Вариант 1

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минуту	Себестоимость обработки одного заказа, у.д.е.
№1	31000	10	12
№2	22000	5	16

Вариант 2

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минуту	Себестоимость обработки одного заказа, у. д. е.
№1	33000	10	11
№2	22000	5	16

Вариант 3

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минуту	Себестоимость обработки одного заказа, у. д. е.
№1	34000	11	12
№2	22000	5	17

Вариант 4

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минуту	Себестоимость обработки одного заказа, у. д. е.
№1	31000	10	10
№2	17000	5	16

Вариант 5

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минуту	Себестоимость обработки одного заказа, у. д. е.
№1	33000	10	11
№2	22600	5	15

Вариант 6

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минуту	Себестоимость обработки одного заказа, у. д. е.
№1	35800	11	12
№2	22000	5	17

Вариант 7

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минуту	Себестоимость обработки одного заказа, у. д. е.
№1	32800	23	12
№2	22000	17	16

Вариант 8

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минуту	Себестоимость обработки одного заказа, у. д. е.
№1	17890	10	12
№2	11879	6	16

Вариант 9

Система	Капитальные вложения, у. д. е.	Скорость обработки заказов в минут <sub>у</sub>	Себестоимость обработки одного заказа у д. е.
№1	35000	10	12
№2	20900	5	16

**Контрольные вопросы:**

1. Какие методы используются для принятия решений в условиях неопределённости и риска?
2. В чем сущность метода «дерева решений»?
3. С какой целью может быть определено математическое ожидание по доходам и издержкам организации?

**ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК»**

1. Логистический подход к управлению потоковыми процессами
2. Исторический аспект логистики.
3. Логистическое обеспечение конкурентного потенциала организации
4. Формирование логистической системы организации
5. Функциональные связи логистики
6. Логистические основы организации крупных производственных комплексов
7. Организация и управление международными грузовыми перевозками
8. Организация и управление процессом перемещения и хранения грузов на складах организации
9. Развитие логистической концепции в деятельности транспортных организаций
10. Логистическая система обеспечения сервисного обслуживания покупателей продукции
11. Развитие маркетинговой логистики
12. Логистическая система управления финансовыми потоками
13. Перспективы развития информационной логистики
14. Организация работы подсистемы сбыта в логистической системе организации.
15. Организация филиала коммерческого банка на основе логистического подхода.
16. Определение эффективности логистической системы управления ресурсосбережением.

17. Совершенствование терминальных систем на основе принципов логистики.
18. Логистика и транспортные коридоры.
19. Развитие инфраструктуры товарных рынков России.
20. Оптимизация транспортной системы.
21. Организация и автоматизация процессов логистики в торговой компании.
22. Экономические основы функционирования производственной логистической системы.
23. Анализ и организация вовлечения в производство вторичных материальных ресурсов.
24. Логистика в сфере услуг.
25. Логистические потоки оптовых баз.
26. Развитие логистики запасов в организации.
27. Упаковка товара и ее назначение с точки зрения логистики
28. «Толкающие» логистические системы управления производством
29. «Тянущие» логистические системы управления производством
30. Правовые основы логистики
31. Материалообеспечение промышленных предприятий
32. Теория и практика использования тарифов в логистической системе
33. Планирование объема материалопотока в организации
34. Логистический персонал на современном предприятии
35. Организация логистического управления

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК»**

Вопрос 1. Информационная логистика это:

а) Информационная логистика сопровождает материальный поток;

б) Информационная логистика организует поток данных, сопровождающих материальный поток и является тем существенным для предприятия звеном, которое связывает снабжение, производство и сбыт;

в) Информационная логистика организует поток данных.

Вопрос 2. Что является задачей информационной логистики?

а) Задачей информационной логистики является обеспечение высокой степени наполнения информацией системы управления, а также предоставление каждому уровню иерархии управления логистической системы необходимой ему информации должного качества и в необходимые сроки;

б) Задачей информационной логистики является обеспечение высокой степени наполнения информацией системы управления;

в) Задачей информационной логистики является обеспечение высокой степени наполнения информацией системы управления в необходимые сроки.

Вопрос 3 Сегментация потребительского рынка это:

а) разделение его на конкретные группы потребителей, для каждой из которых могут потребоваться определенные услуги в соответствии с особенностями потребления;

б) определение перечня наиболее значимых для покупателей услуг;

в) установление обратной связи с покупателями для обеспечения соответствия услуг потребностям покупателей.

Вопрос 4. Сколько существует вариантов взаимодействия материальных и информационных потоков?

- а) два
- б) пять
- в) три

Вопрос 5. Укажите правильное понятие распределительной логистики

а) Логистика распределения — это комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе распределения материального потока между различными оптовыми покупателями, т.е. в процессе оптовой продажи товаров;

б) Логистика распределения — это комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе распределения материального потока между различными поставщиками;

в) Логистика распределения — это функция, реализуемая в процессе распределения материального потока.

Вопрос 6. Определите основную цель распределительной логистики

а) Основной целью распределительной логистики является обеспечение доставки нужных товаров в нужное место;

б) Основной целью распределительной логистики является обеспечение доставки нужных товаров в нужное место, в нужное время с минимальными затратами;

в) Основной целью распределительной логистики является обеспечение доставки нужных товаров с минимальными затратами.

Вопрос 7. Что осуществляется при реализации функции контроля?

- а) анализируются затраты, связанные с товародвижением;
- б) оценка уровня обеспеченности производства материалами и эффективности их использования, анализируются затраты, связанные с товародвижением;
- в) оценка уровня обеспеченности производства материалами и эффективности их использования.

Вопрос 8. Укажите правильно виды материальных запасов

- а) текущие, подготовительные, страховые и сезонные;
- б) производственные, текущие, подготовительные и сезонные;
- в) производственные, текущие, подготовительные, страховые и сезонные.

Вопрос 9. Определите самый дешевый вид доставки груза

- а) железнодорожный;
- б) автомобильный;
- в) внутренний водный (речной);
- ж) воздушный;
- з) трубопроводный.

Вопрос 10. Укажите, что принимают во внимание при выборе транспортного средства?

- а) надежность соблюдения графика доставки, время доставки, стоимость перевозки;
- б) надежность соблюдения графика доставки;
- в) время доставки, стоимость перевозки.

## **Заключение**

Управление цепями поставок (SCM) - управленческая концепция и организационная стратегия, заключающаяся в интегрированном подходе к планированию и управлению всем потоком информации о сырье, материалах, продуктах, услугах, возникающих и преобразующихся в логистических и производственных процессах предприятия, нацеленном на измеримый совокупный экономический эффект (снижение издержек, удовлетворение спроса на конечную продукцию).

В учебном пособии рассмотрены вопросы принятия логистических решений в условиях неопределенности, риска и др., которые сопровождаются достаточно подробными примерами по решению поставленных задач, что облегчает восприятие материала. Данное направление деятельности является одним из ключевых не только образовательных учреждений, осуществляющих подготовку студентов по данному направлению, но и организаций функционирующих в качестве хозяйствующих субъектов рыночной экономики.

### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Акбердин Р. З. Экономическое обеспечение логистики и финансовые потоки: учеб.пособие. М.: ГУУ, 2002.
2. БауэрсоксД.Дж, КлоссД.Дж. Логистика: интегрированная цепочка поставок. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001
3. Гаджинский А.М. Практикум по логистике. – М.: ИТК “Дашков и К”, 2008. – 304 с.
4. Лоутеллир Р., Корстен Д. Стратегия и организация снабжения / пер. с нем. под ред. Н. Ф. Титюхина. М.: КИА центр, 2006.
5. Нос В.А. Управление цепями поставок: практикум / В.А. Нос, Е.А. Смирнова. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 56 с.
6. Просветов Г.И. Математические методы в логистике: Учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во РДЛ, 2006. – 272 с
7. Сергеев, В. И. Управление цепями поставок : учебник для бакалавров и магистров / В. И. Сергеев. М. : Издательство Юрайт, 2014. - 479 с. - Серия : Бакалавр. Углубленный курс.
8. Смирнова Е. А. Управление цепями поставок: Учебное пособие .– СПб.: Изд - во СПбГУЭФ, 2009.– 120 с. ISBN 978-5-9916-3088-7
9. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 200 9. - 430 с. - (Высшее образование).ISBN 978-5-16-003089-0

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК»

Составители

**БАРИНОВ Михаил Александрович**  
**ГРАЧЕВ Сергей Александрович**  
**ГУНДОРОВА Марина Александровна**  
**ЗАХАРОВ Павел Николаевич**  
**МОШНОВ Василий Александрович**

Подписано в печать 27.06.2015

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 5,5 Тираж 500 экз.

Заказ № 131

Издательство

Владимирского государственного университета  
Имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича

Столетовых

600000, Владимир, ул. Горького, 87.

